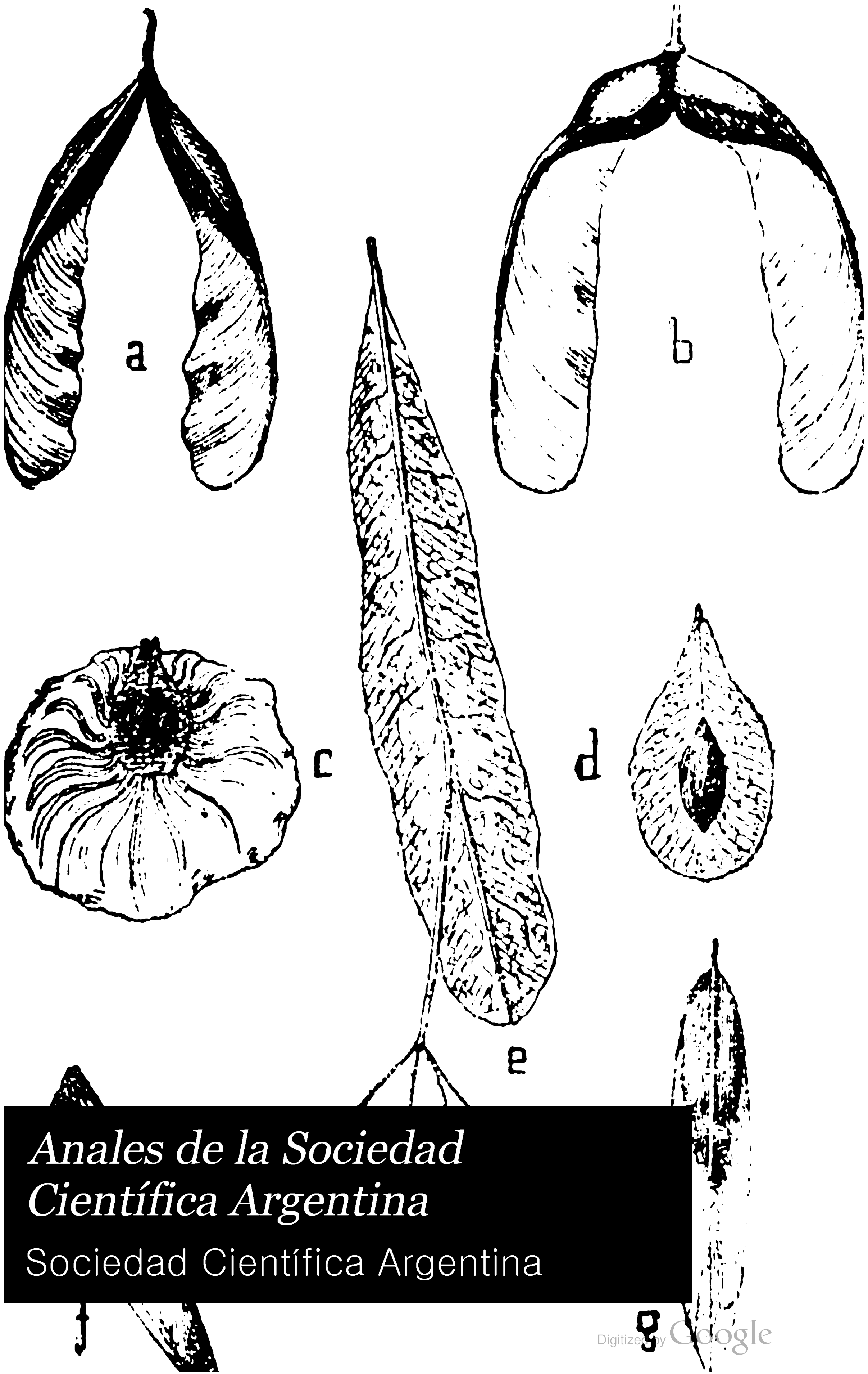

a
b
c
d
e
f
g
Anales de la Sociedad Científica Argentina
Sociedad Científica Argentina

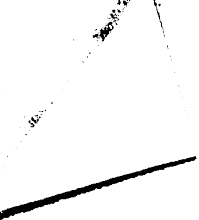
HARVARD UNIVERSITY.



LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.



ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA





Carlos Germán Conrado Burmeister

1807 — 1892

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero CARLOS MARÍA MORALES.
Secretario...... Señor SEBASTIAN GHIGLIAZZA.
Vocales........ Ingeniero EDUARDO AGUIRRE.
Ingeniero ANGEL GALLARDO.
Señor JUAN B. AMBROSETTI.

TOMO XLII

Segundo semestre de 1896

BUENOS AIRES
IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS
680 — CALLE PERÚ — 680

1896

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero CARLOS MARÍA MORALES.
Secretario...... Señor SEBASTIAN GHIGLIAZZA.
Vocales........ Ingeniero EDUARDO AGUIRRE.
Ingeniero ANGEL GALLARDO.
Señor JUAN B. AMBROSETTI.

JULIO, 1896. — ENTREGA I. — TOMO XLII

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte........ $ m/n 1.00
Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte........ » 12.00

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES
IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS
680 — CALLE PERÚ
—
1896

JUNTA DIRECTIVA

Presidente........ Ingeniero CARLOS M. MORALES.
Vice-Presidente 1° Ingeniero CARLOS D. DUNCAN.
Id. 2° Ingeniero DEMETRIO SAGASTUME.
Secretario........ Señor SEBASTIAN GHIGLIAZZA.
Tesorero.......... Señor ALBERTO D. OTAMENDI.
Vocales.......... Ingeniero ALBERTO SCHNEIDEWIND.
Ingeniero ARTURO GONZALEZ.
Ingeniero JOSÉ I. GIRADO.
Señor JULIO LABARTHE.
Señor JOSÉ M. SAGASTUME.

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo

LA CARIOQUINESIS [1]

POR ÁNGEL GALLARDO

Ingeniero civil, Profesor de Historia Natural en el Colegio Nacional de la Capital y suplente de Zoología en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, miembro de la Sociedad Científica Argentina, etc.

NOCIONES GENERALES

Se sabe desde hace más de cincuenta años que todo organismo viviente, por más complicado que sea, está constituido por células y por sus derivados.

El estudio de la actividad celular en sus diversas manifestaciones es hoy día el fundamento de la Biología, ya que la vida de cualquier animal ó vegetal es la resultante compleja de los fenómenos vitales de las células que lo forman.

En el caso más sencillo de los organismos unicelulares no hay

(1) En el tomo V, páginas 11 á 22 de los *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires,* tan dignamente dirigido por nuestro querido maestro el sabio doctor Carlos Berg, hemos publicado en francés un « Ensayo de interpretación de las figuras carioquinéticas ». Ese trabajo estaba destinado en particular á los especialistas en estas cuestiones, quienes deben decidir en definitiva del valor de la interpretación propuesta. Publicamos ahora el presente artículo escrito para los *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* con cuya redacción hemos sido honrados, el cual contiene esencialmente la traducción de nuestro « Ensayo de Interpretación », completada con ciertas nociones generales, exposición y descripción de los hechos observados y doctrinas actuales, que le dan el carácter de un trabajo de vulgarización. Deseando que él pueda despertar algún interés por tan importantes problemas, lo ofrecemos á nuestros lectores.

cuestión alguna, desde que la vida del individuo se confunde con la de la única célula de que consta.

En los vegetales y animales de organización más elevada, cuyo cuerpo consiste de infinito número de células, todas ellas se originan siempre de una sola y única célula, llámese esporo ó célula ovular fecundada, y la actividad total, en cualquier momento de la existencia, procede del conjunto de las actividades parciales de todas y de cada una de las células que han contribuido á la formación del organismo.

Estamos lejos de la época en que se consideraba á la célula como una pequeña cavidad ó celdilla, como su nombre continúa expresándolo, rodeada de una membrana que encerraba diversas substancias, á las que poca importancia se atribuía.

En el concepto moderno se considera, por el contrario, que lo importante es cierta substancia compleja que se encuentra en las células vivas, el *protoplasma*, el cual envuelve á un corpúsculo figurado, de particular actividad, llamado *núcleo*.

El todo puede sin duda rodearse de una membrana que lo proteja y facilite el buen funcionamiento celular, actividad que necesita ó produce ciertas substancias líquidas ó sólidas, que aparecen en la célula como *contenidos celulares*, pero tanto ellos como la membrana, tienen importancia secundaria, pues las manifestaciones vitales residen esencialmente en el protoplasma y el núcleo.

¿Qué es el protoplasma?

No puede contestarse fundamentalmente esta pregunta, pues los conocimientos actuales no nos permiten definir en esencia á este *substractum* material de la vida.

¿Se contestará algún día?

Por ahora contentémonos con averiguar cómo es el protoplasma.

Su aspecto físico es semi-sólido, algo viscoso, contráctil y labil, homogéneo y transparente unas veces, otras más ó menos turbio, debido á corpúsculos ó granulaciones.

La química nos enseña que su composición es extraordinariamente complicada entrando en ella más de cuarenta substancias ó principios inmediatos, y tan instable que existe un constante intercambio de substancias entre el protoplasma y el medio en que se halla. Debe absorber oxígeno para efectuar diversas oxidaciones que revelan fuerzas empleadas luego en su actividad, y devuelve á la atmósfera los productos gaseosos de combustión: anhidrido carbónico y vapor de agua.

El protoplasma, pues, *respira*.

Su actividad misma consume las substancias que lo forman y debe reemplazarlas con otras apropiadas, so pena de que su vida cese. Necesita *nutrirse*.

Su masa se halla en continuo *movimiento*. Manifiéstanse corrientes en su interior y, cuando no está limitado por una membrana, su forma general cambia, y hasta es capaz de *locomoción* por modificaciones adecuadas de forma ó por rápidas oscilaciones de ciertas prolongaciones ó pestañas.

La temperatura y la electricidad influyen sobre su actividad, habiendo un *minimum*, un *optimum* y un *maximum*.

Si se sobrepasan los límites extremos, la actividad cesa definitivamente ó, lo que es lo mismo, el protoplasma *muere*, desorganizándose y descomponiéndose en seguida.

Si no puede respirar, por falta de oxígeno ó si absorbe gases tóxicos, si no puede nutrirse ó si su composición química se altera notablemente, por la disecación, por ejemplo, se produce también la muerte del protoplasma, siempre que la acción de las circunstancias desfavorables se prolongué durante cierto tiempo.

Los anestésicos paralizan sus funciones, etc.

Tan complicadas manifestaciones parecen requerir una estructura igualmente compleja y, en efecto, los estudios modernos se la atribuyen, aun cuando todavía no se esté de acuerdo si ella consta de gránulos, fibras entrelazadas ó formando red, ó alveolos.

Es de notarse que Bütschli ha reproducido artificialmente estructuras alveolares análogas á las que él atribuye al protoplasma y que las substancias en este particular estado ofrecen movimientos y corrientes comparables con los protoplasmáticos, lo que induciría á creer que muchas de estas manifestaciones dependan de ciertas acciones moleculares que se manifiesten en dicho estado.

Este breve resumen de lo que se sabe acerca de esta substancia, que tan curiosas manifestaciones ofrece, nos demuestra cuánto falta aún por resolver.

Análoga cosa pasa con el núcleo. En estado de reposo se presenta como un corpúsculo diferenciado en la masa protoplasmática, con cuya composición química tiene analogía.

Su forma es redondeada, ya sea esferoidal, elipsoidal ó lenticular, y está limitado por una fina membrana en cuyo interior hay un líquido, *enquilema*, que baña diversos corpúsculos, constituidos por

una substancia ávida de materias colorantes que la tiñen con intensidad, por lo que se le ha dado el nombre de *cromatina*.

Dichos corpúsculos se disponen en cierto momento de la vida celular, en forma de un grueso filamento enrollado en pelotón á manera de ovillo.

Se observa también una fina red ó conjunto de filamentos delgados, llamados de *linina*, mucho más difíciles de teñir. En el interior del núcleo existe frecuentemente uno ó varios corpúsculos llamados *nucléolos*, cuya función es materia de controversia, cosa que sucede, por otra parte, con muchas cuestiones referentes al núcleo.

Además del protoplasma y el núcleo, se admite hoy día como constante en las células la presencia de un pequeñísimo corpúsculo, que algunos creen doble, *centrosoma*, muy difícil de apercibir en estado de reposo, cuyo papel veremos más adelante.

Las demás partes de la célula : membrana, jugo celular y diferentes corpúsculos contenidos en ella, á pesar de su importancia para ciertas funciones, no nos interesan directamente en el tema de este artículo, de modo que los pasaremos por alto.

DIVISIÓN CELULAR. CARIOQUINESIS

En lo que antecede, hemos recordado las cuestiones fundamentales conocidas hoy acerca de la célula ; vamos á estudiar ahora su reproducción y más particularmente la división llamada *carioquinética*, por la actividad particular que en ella desempeña el núcleo.

El solo hecho de que los seres vivos crezcan, aumentando enormemente su volumen á partir del germen unicelular de que proceden, hasta alcanzar las dimensiones considerables que ofrecen muchos de ellos, nos demuestra, con toda evidencia, que las células que lo componen deben multiplicar considerablemente su número.

¿Cómo se forman las nuevas células?

Hasta 1840 se ignoraba su origen. Schleiden y Schwann habían ya puesto fuera de duda qne los seres vivientes estaban constituidos por células y sus derivados; pero, además de un falso concepto de la célula, la idea que predominaba en sus notables trabajos, era que la célula se formaba como un cristal orgánico, por una especie

de cristalización, en el seno de una agua madre orgánica : el *cito-blastema*.

Es verdad que Hugo de Mohl había observado desde 1835 la reproducción de células vegetales por división, pero este concepto no se generalizó hasta más adelante, gracias á trabajos posteriores del mismo Mohl y otros, principalmente Nægeli.

Se llegó así á afirmar que las células vegetales procedían siempre de otras, de las que se originaban por división. Para las células animales reinó más tiempo el error y sólo en 1859 pudo Virchow establecer el axioma : *Omnis cellula e cellula*, fundado en sus propios trabajos y en los de Kölliker, Reichert y Remak.

Es, pues, hoy un hecho absolutamente demostrado que toda célula proviene de otra ú otras anteriores, es decir que tiene padres, no habiéndose podido nunca constatar una generación espontánea ó heterogénea en las células.

El papel del núcleo en la división tardó más tiempo en averiguarse. Dos opiniones principales luchaban por la supremacia.

El núcleo debía desaparecer en cada división y regenerarse en seguida, según sostenían la mayor parte de los botánicos, ó bien debía persistir, estrangulándose y dividiéndose antes de la división celular, la que sólo se efectuaba más tarde.

Ninguna de las dos opiniones era completamente exacta, pero ambas contenían parte de la verdad, pues, efectivamente, el núcleo sufre notables alteraciones durante la división, perdiendo la estructura que tiene en estado de reposo sin desaparecer, por ésto, de la célula.

En estos últimos 25 años y gracias á los esfuerzos incesantes de una numerosa falange de observadores, que han empleado ingeniosos métodos de investigación, se ha conseguido conocer con bastante detalle el curioso proceso de la división del núcleo. Esta actividad es tan característica, que se ha denominado *carioquinesis* (1) á la división celular indirecta.

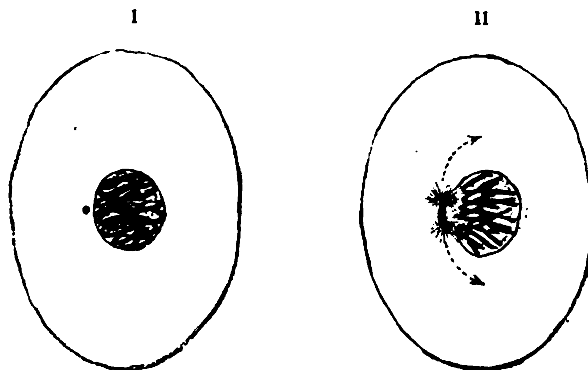
Recordemos, como un homenaje á sus importantes trabajos, los nombres de los principales investigadores, aunque cometiendo injusticia, con otros menos notables que también contribuyeron á la solución del problema que nos ocupa.

Por los estudios de Auerbach, van Beneden, Boveri, Bütschli,

1, Gr. *Káryon* : núcleo ; *Kinesis* : actividad, movimiento.

Flemming, Fol, Guignard, O. y R. Hertwig, Rabl, Schneider, Strasburger, etc., se conocen hoy las transformaciones y formas especiales que adopta el núcleo en la división, y se ha demostrado, con toda evidencia, que todo núcleo procede de otro ú otros anteriores, por lo que puede establecerse con toda verdad el axioma de Flemming : *Omnis nucleus e nucleo.*

Trataremos en seguida de indicar, de una manera esquemática y general, las particularidades y movimientos que se observan durante la división nuclear, dejando de lado ciertos detalles acerca de los cuales las opiniones no están de acuerdo, y exponiendo sólo aquello que puede considerarse como bien demostrado.



(Fig. 1)

PROFASE

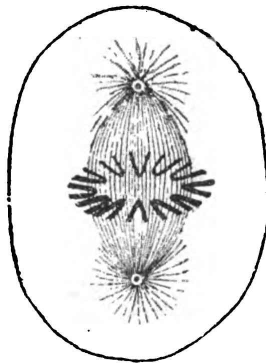
I. Célula antes de dividirse. — II. División y separación de los centrosomas (figuras esquemáticas)

Poco antes de comenzar la división se observa el núcleo ocupando próximamente el centro de gravedad de la célula y formado por las partes que hemos descrito, es decir : una tenue membrana que lo envuelve, llena de enquilema y en su interior el ovillo formado por un largo filamento de cromatina. Cerca del núcleo y en su exterior se encuentra el centrosoma (Fig. 1, I).

Al comenzar la división, el centrosoma se divide en dos, y su actividad se manifiesta claramente por la formación de una aureola de radiaciones al rededor de cada centrosoma, y de un huso de finas líneas acromáticas que los une.

Al mismo tiempo el filamento cromático se corta transversalmente en un número de segmentos, determinado en cada especie de células, y que es por lo general de 12 ó 24 en los animales y de varias decenas y hasta cientos en las células vegetales. Algunos sostienen que los segmentos están cortados de antemano y que sólo su justaposición, por los extremos, ofrece la apariencia de un filamento continuo. Sea como fuere, el hecho es que estos segmentos nucleares ó *cromosomas* se individualizan y quedan en el interior del núcleo, mientras que los centrosomas, rodeados de su aureola, se separan según una cierta trayectoria curva, agrandando el huso que los une, y ligados por unos delgados hilos á los cromosomas del núcleo (Fig. 1, II).

III



(Fig. 2)

METAFASE

III. Anfiaster constituído por el huso nuclear y las radiaciones polares. Los cromosomas forman una corona en el ecuador del huso (figura esquemática)

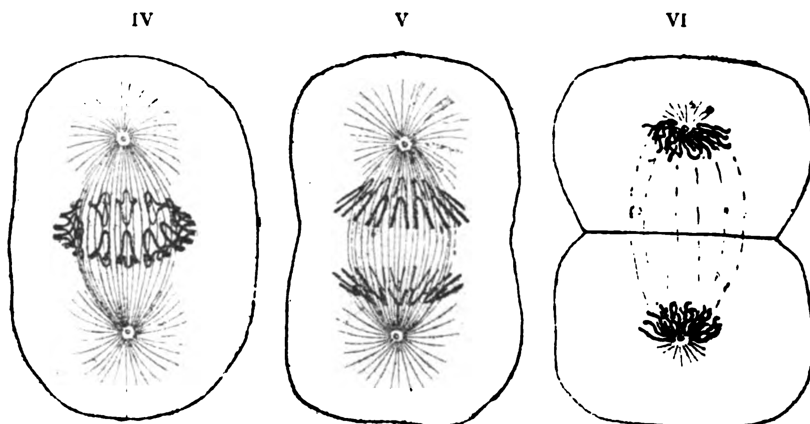
Con la llegada de los centrosomas á ciertos puntos determinados donde se detienen, y la desaparición de la membrana nuclear termina la primera fase de la división ó *profase*.

La segunda llamada *metafase* ó *metaquinesis*, es muy breve pero muy característica é importante.

Los centrosomas rodeados de sus aureolas se hallan fijos en dos puntos diametralmente opuestos y el huso nuclear abarca todo el espacio antes ocupado por el núcleo. Se ha dado al conjunto de esta figura el nombre de *anfiaster,* por su semejanza con una do-

ble estrella. Los cromosomas, que tienen en general la forma de una U ó V, se disponen con toda regularidad en el plano ecuatorial del huso con la parte curva dirigida hacia el eje ó línea de los centrosomas y sus extremos libres hacia afuera (Fig. 2, III).

Desde algún tiempo antes, se observa que cada cromosoma presenta una especie de ranura longitudinal que lo divide en dos mitades iguales, de la misma longitud primitiva pero de la mitad del espesor. En esta fase, cada cromosoma se hiende longitudinalmente según esa línea preexistente y cada grupo de mitades marcha hacia los polos del huso, ocupados por los centrosomas con sus



(Fig. 3)

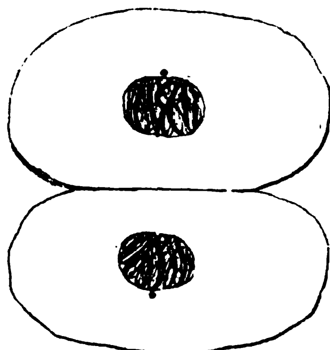
ANAFASE

IV. Hendimiento longitudinal y principio de separación de los cromosomas. — V. Marcha de los mismos hacia los polos. — VI. Reunión de los segmentos cromáticos cerca de cada centrosoma, división en dos de la célula y desaparicion del anfiaster (figuras esquemáticas).

aureolas ó esferas atractivas. Al iniciarse este movimiento de separación comienza la tercera fase ó *anafase* (Fig. 3). La separación de los cromosomas comienza por la parte curva ó vértice de la U ó V, dirigida hacia el eje, mientras que sus extremos permanecen unidos por más tiempo (Fig. 3, IV).

Cada grupo de mitades gemela llega á proximidad del correspondiente centrosoma (fig. 3, VI), y reconstituyen allí un nuevo núcleo que pronto se reviste de membrana nuclear, mientras todos los segmentos cromáticos forman un filamento por soldadura ó justaposición de sus extremos (fig. 4).

Cada uno de estos núcleos puede dividirse á su vez en otros dos y así sucesivamente.



(Fig. 4)

Las dos células procedentes de la división con sus núcleos reconstituidos (figura esquemática)

PRINCIPALES HIPÓTESIS

Casi todos los observadores están de acuerdo acerca de estas particularidades, pero muy distinta cosa sucede con la interpretación de los fenómenos observados.

Existe un gran número de hipótesis explicativas de los movimientos y figuras de la carioquinesis.

La causa mecánica de la división y separación de los cromosomas se atribuye con gran generalidad á la contracción de los filamentos de que se supone formado el huso nuclear. Divergen las opiniones respecto al detalle del proceso.

Así, Bergh, van Beneden, Boveri, Flemming, O. Hertwig, Rawitz, etc., creen que dichos hilos se atan á los segmentos cromáticos y los atraen, al contraerse, hacia los centrosomas donde están fijados.

Otros, como Schneider y Rabl, suponen que los filamentos que forman el huso y las radiaciones de las aureolas preexisten en la célula en reposo, donde no son visibles por ser muy finos. En el momento de la división se orientan según la disposición particular

de la carioquinesis y al contraerse ejercen una tensión que comienza por hendir longitudinalmente á los cromosomas y termina por atraer los grupos de mitades respectivas á cada uno de los polos.

Muchas otras variantes existen de esta teoría, en las que suponen ingeniosas contracciones de tales ó cuales filamentos para remedar con ellas lo que en la naturaleza se observa, habiendo llegado hasta construir aparatos complicados en que ciertos hilos elásticos ejecutan los movimientos que se quiere explicar.

Pero todas estas interpretaciones, fundadas en la contracción, no son satisfactorias y se les puede hacer graves objeciones.

En primer lugar, no se explica con ellas la presencia de radiaciones al rededor de los centrosomas, y es forzoso admitir que parten de cada uno de ellos, además de los filamentos contráctiles útiles, una serie de radiaciones inútiles.

No es esto sólo: puesto que en la tercera fase de la división ó anafase se observa que entre los segmentos cromáticos gemelos persisten ciertos filamentos que han sido llamados *conectivos* ó de *reunión* por E. van Beneden, sería necesario admitir que existe esta otra categoría de filamentos inútiles, debiendo distinguirse entre filamentos nucleares conectivos inútiles y filamentos nucleares contráctiles, á menos que se crea, como van Beneden mismo, que los conectivos proceden de una materia viscosa que une los segmentos gemelos, la que se estira al producirse su separación; cosa que es difícil de admitir por la regularidad con que se disponen y su especial curvatura.

Además, ¿cómo es posible explicar, que los filamentos contráctiles que aproximan los cromosomas por contracción, tengan una cierta curvatura, cuando todo filamento tenso toma una dirección rectilínea?

El engrosamiento que debe suponerse en los filamentos contráctiles, que se acortan, no ha sido nunca observado.

¿Por qué motivo se separan los centrosomas durante la profase, alargando los filamentos contráctiles del huso? ¿Cuál es la fuerza superior á su contractibilidad que los estira? Finalmente, ¿qué pasa con los llamados filamentos conectivos al fin de la anafase? ¿Cómo desaparecen tan repentinamente sin dejar huellas? En resumen, esta hipótesis de la contractibilidad no nos da la ley del fenómeno, ni explica remotamente la forma, tan característica, de la figura acromática, aún dejando de lado excepciones importan-

tes, como las que ofrecen las células madres del polen de las Liliáceas, donde no se observan hilos que lleguen hasta los cromosomas.

Para salvar las objeciones apuntadas y otras que podrían formularse, Strasburger supone que los cromosomas resbalan á lo largo de los filamentos del huso, siendo atraídos por una fuerza quimiotáctica procedente de los centrosomas. Varios otros participan de esta manera de ver y han hecho observaciones en su apoyo.

No se comprende, sin embargo, la necesidad de una figura tan complicada y especial, para servir sólo de guía á un movimiento atractivo, que puede muy bien realizarse sin necesidad de tales rieles, á menos que dicha figura sea una consecuencia de las fuerzas en juego, como nosotros opinamos.

Encontramos, sin embargo, esta interpretación más lógica que las precedentes, pues está más de acuerdo con la realidad del fenómeno.

INTERPRETACIÓN PROPUESTA

Nosotros también hemos propuesto en un artículo publicado en los «Anales del Museo» una interpretación físico-mecánica que pasaremos á exponer.

Debemos advertir que, después de escrito dicho artículo, hemos leído en el Nº del 31 de Enero de 1896 de la «Zoologisches Central blatt» un resumen de la interpretación que ha propuesto el señor Ziegler en el «Verhandlung des deutsches zoologisches Gesselschaft» que tiene analogías con la nuestra, aunque no hemos podido juzgar exactamente hasta qué punto llega la similitud, desde que no se encuentra en Buenos Aires la revista donde apareció el trabajo *in-extenso*.

He aquí la interpretación que hemos publicado.

Basta examinar la figura acromática de la metafase para apercibir grandes analogías de forma con los espectros magnéticos ó eléctricos.

Para darnos cuenta si se trata de una semejanza puramente casual ó bien producida por las mismas causas, investiguemos lo que la física matemática nos enseña, acerca de los espectros magnéticos ó eléctricos.

Comenzaremos por dar algunas definiciones elementales, para facilitar la comprensión de lo que sigue, á las personas no familiarizadas con estos estudios, ó refrescar los recuerdos de quienes no los tengan muy presentes.

Llámase fuerzas *centrales* á aquellas fuerzas, cuyas direcciones pasan por puntos fijos y cuyas intensidades son función de la distancia.

Gran parte de las fuerzas naturales, como la gravitación universal, la electricidad, el magnetismo, son fuerzas centrales, y sus intensidades proporcionales á los cuadrados de las distancias.

Estas fuerzas se denominan *fuerzas newtonianas*. Si se considera á las fuerzas centrales concentradas en puntos físicos se obtienen *centros de fuerzas* y el espació en que ellas actúan será el *campo de fuerza*.

Suponiendo un punto del campo, sometido á la acción de las masas que producen el campo de fuerza, hay una función cuyo valor depende de la posición respectiva de las masas y del punto. El valor de esta función es invariable, para cada punto, en un campo determinado, y es proporcional á la suma de los cuocientes de las masas activas por sus distancias á dicho punto. Además, la diferencial de la función, tomada con signo contrario, representa el trabajo elemental de las fuerzas del campo.

Green fué el primero que denominó *potencial* á esta función, tan importante para el estudio de los campos de fuerza, pero ella ha sido conocida principalmente por los trabajos de Gauss.

Para tener una representación de la distribución de las fuerzas de un campo, se considera la forma de las superficies de igual potencial, llamadas, *superficies equipotenciales* ó *de nivel*.

La fuerza resultante en cada punto es normal á la superficie equipotencial y se llama *dirección del campo* en dicho punto.

Un punto libre de moverse, en el campo, bajo la acción de las fuerzas del mismo, seguirá una trayectoria, cuya tangente en cada punto representa la dirección del campo. Esta trayectoria se llama *línea de fuerza* y corta normalmente las superficies de nivel.

Conociendo la forma y disposición de las superficies equipotenciales y de las líneas de fuerza, queda caracterizado un campo, puesto que con ellas conocemos no sólo la dirección del campo en cada punto sino que es aún posible determinar la intensidad de cualquier resultante.

Desgraciadamente, no hay métodos matemáticos conocidos para

trazar las equipotenciales y líneas de fuerza en un campo cualquiera.

Con todo, los métodos matemáticos permiten hacer este trazado en gran número de casos, entre los que se encuentran aquellos que nos interesan.

Supongamos el caso más sencillo: el de un solo centro de fuerza.

Las superficies equipotenciales son esferas concéntricas cuyos radios representan las líneas de fuerza.

Véamos cómo se determina el valor de los radios de dichas esferas. Si el punto posee una carga *e*, el potencial á la distancia *r* será

$$V = \frac{e}{r};$$

de donde

$$r = \frac{e}{V}.$$

Si queremos obtener los radios *r* para las esferas de potencial 1, 2, 3, etc. bastará hacer V igual á 1, 2, 3, etc. y tendremos

$$r_1 = \frac{e}{1}, \qquad r_2 = \frac{e}{2}, \qquad r_3 = \frac{e}{3}, \qquad \ldots$$

Así podemos trazar una serie de circunferencias de radios r_1, r_2, r_3, ... que representan la intersección con el plano del dibujo de las esferas de potencial 1, 2, 3, etc.

En el caso que haya dos centros simultáneamente, el campo se modifica. Para obtener la forma de las equipotenciales se traza la serie de circunferencias que formaría cada uno de ellos por separado.

Es claro que el punto en que se cortan las circunferencias de potencial 4 y 5, por ejemplo, tendrá el potencial 9 y así para todos los demás.

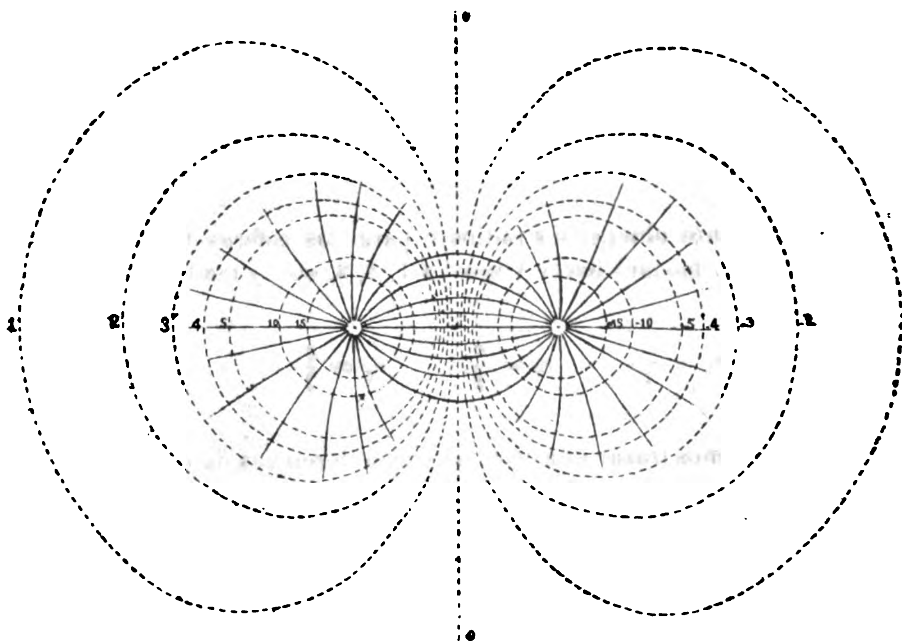
En general si son n_1, n_2, n_3, n_4, n_5, ..., las circunferencias trazadas al rededor de un punto y n_1', n_2', n_3', n_4', ..., las que rodean al segundo, la equipotencial de orden 5 del campo general pasará por las intersecciones n_4,n_1'; n_3,n_2'; n_2,n_3'; n_1,n_4', y del mismo modo para las otras.

El caso de los espectros magnéticos ó eléctricos corresponde á

un campo formado por dos centros capaces de potenciales iguales en valor absoluto pero de signos contrarios.

En la figura 5 puede verse la forma de las equipotenciales y líneas de fuerza. Para construirla se trazaron las circunferencias de potencial 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, ..., 20, al rededor de un punto, y las de potencial — 1, — 2, — 3, — 4, — ..., — 20, al rededor del otro.

La equipotencial 0 pasa por las intersecciones de 1, — 1; 2, — 2; 3, — 3; ....; 20, — 20. La equipotencial 1 por 2, — 1; 3, — 2; ....; 20, — 19, y así sucesivamente.



(Fig. 5)

Trazado geométrico de las equipotenciales y líneas de fuerza del campo engendrado por dos centros de potencial +20 y —20

Obtenidas las equipotenciales se puede trazar aproximadamente las líneas de fuerza, teniendo en cuenta que deben ser normales á las curvas de nivel.

Hay que recordar que esta construcción da solamente las líneas de fuerza situadas en un plano que pasa por los dos centros (el plano del dibujo) y la intersección de las superficies equipotencia-

es con dicho plano. Para imaginar lo que tiene lugar en el espacio basta considerar que las líneas de fuerza forman una radiación al rededor de los centros y un huso que los liga, mientras que las superficies equipotenciales son las superficies cerradas que se obtienen por la revolución de las curvas planas al rededor de la línea de los centros de fuerza (1).

Ahora bien, los espectros magnéticos ó eléctricos son producidos por la orientación de ciertas partículas según las líneas de fuerza del campo magnético ó eléctrico.

¿Será una mera coincidencia la notable semejanza de la figura acromática de la carioquinesis con la que forman las líneas de fuerza en un campo tal como el que se representa en la lámina?

A nuestro modo de ver la analogía de la disposición de las líneas de fuerza con la figura acromática de división no es una simple similitud de forma.

En efecto, en la división carioquinética se realizan todas las condiciones de los campo de fuerza indicados.

Los centrosomas son, sin duda alguna, centros de fuerzas atractivas, puesto que hacia ellos se produce el movimiento de los cromosomas.

La igualdad de sus potenciales queda demostrada por el hecho de hallarse en el ecuador del huso y equidistante de ambos polos la zona neutra donde se disponen los cromosomas en la metafase y además por la equitativa división y separación de los mismos.

La marcha en direcciones opuestas que siguen éstos al separarse, indica claramente el signo contrario de las fuerzas que lossolicitan.

De todo ésto puede deducirse teóricamente que el huso nuclear y las radiaciones de los asteres no son otra cosa que la exteriorización de las líneas de fuerza del campo engendrado por los dos centrosomas.

Como este campo de fuerza se origina en el seno del protoplasma, substancia heterogénea, de estructura alveolar, granulosa ó fibrosa, según las diversas hipótesis, es natural que sus alveolos, gránulos ó fibras, se orienten según las líneas de fuerza del campo, del mismo modo que se orientan las limaduras de hierro en el

(1) Por la claridad del dibujo se ha trazado sólo una cierta longitud de las líneas de fuerza que forman las radiaciones. En realidad deben prolongarse hasta cerrar cada circuito.

campo engendrado por los dos polos de un imán, y esto es lo que da origen á la figura carioquinética acromática visible.

Concuerda con ésto el hecho de que dichas radiaciones ó líneas de fuerza, sean más visibles en los objetos de protoplasma claramente granuloso, como, por ejemplo, los huevos de Equinodermos, mientras se perciben más dificilmente en el protoplasma de textura más homogénea, donde muchas veces sólo se revelan por el empleo de ciertos reactivos coloreados.

Esto explicaría la poca claridad con que aparece el huso nuclear en las células madres del polen de las Liliaceas, que ya se han citado.

Pero ¿cuál es la esencia íntima de la fuerza carioquinética?

¿Es alguna de las manifestaciones de fuerza estudiadas en física y química, como la electricidad, el magnetismo, la fuerza quimiotáctica, etc., ó bien una combinación de ellas? ¿Se tratará de una manifestación especial de la energía encargada de presidir este importante fenómeno vital?

Nada podemos afirmar al respecto, pues el raciocinio es absolutamente incapaz de dirimir la cuestión, la cual sólo podrá ser resuelta por la experimentación.

Pero poco importa el conocimiento de la fuerza misma para la verdad de la interpretación que proponemos, ya que, cualquiera que sea la fuerza activa, basta que ella sea central newtoniana para que la formación de los husos ó espectros carioquinéticos responda á la ley matemática general deducida para todas las fuerzas newtonianas.

¿No se aclara ya con ésto sólo el estudio de la división nuclear indirecta, al saberla sometida á leyes perfectamente estudiadas en física matemática?

Recuérdese que «no se conoce bien un fenómeno mientras no es posible expresarlo en números», según dice Lord Kelvin (Sir William Thompson).

Con todo, hay ciertas razones que inducirían á pensar que se trata de manifestaciones eléctricas. Es sabido que en el interior de la célula se desarrollan fuerzas eléctricas y varios fisiólogos, entre los que se cuenta Sachs, han hecho experimentos que lo demuestran.

Las activas transformaciones químicas que se efectúan en la masa protoplasmática deben ser fuente de electricidad, así como el contacto de todas las substancias heterogéneas que allí se encuentran, además de la diversa temperatura que ellas poseen.

Los estudios de química celular demuestran que la cromatina, el nucléolo, las substancias acromáticas del núcleo y las porciones figuradas del protoplasma celular tienen reacción ácida, mientras que el jugo nuclear y la parte homogénea y transparente del protoplasma son básicos. ¿No induciría ésto á creer que los unos sean electropositivos y electronegativos los otros?

Fol (1) ha ido más lejos, estableciendo una teoría eléctrica del protoplasma, según la cual puede imaginarse las granulaciones del protoplasma como pequeños aparatos eléctricos comparables á pilas asociadas en tensión, de manera que desarrollan una fuerza electromotriz considerable sin que se desprenda en las extremidades de la pila una cantidad de electricidad apreciable con ayuda de nuestros galvanómetros.

Pero como hemos dicho anteriormente, ninguna prueba directa podemos dar de la naturaleza de la fuerza qne produce la división, y, apesar de que hayamos indicado la posibilidad de que se trate de la electricidad, estamos lejos de hallarnos convencidos de ello.

Hay un punto difícil de explicar en la teoría del campo de fuerza que estamos exponiendo.

¿Por qué se separan los centrosomas al iniciarse la división, siendo así que deberían atraerse por ser sus potenciales de signo contrario?

Nos ocurre, para explicarlo, que la polarización de la fuerza de división, resida principalmente en el protoplasma y que sea ésta la fuerza que produce el movimiento de los centrosomas, agrandando el pequeño huso entre ellos formado, hasta colocarlos en ciertos polos determinados por la masa total del protoplasma, desde cuya posición pueden ejercer todo su efecto atractivo ya que á su tensión particular se agrega la de todo el protoplasma que los rodea, la cual se reconcentra en ellos, gracias á la posición especial que ocupan.

Esta hipótesis explica al mismo tiempo las leyes de orientación de los ejes de los husos nucleares y de los planos de división, establecidas por O. Hertwig y por Sachs, las que extractamos en seguida según la exposición del mismo Hertwig (2).

(1) *Recherches sur la fécondation et le commencement de l'hénogénèse.* Ginebra, 1879.

(2) O. Hertwig, *La cellule et les tissus*, traducción francesa de C. Julin. París, 1894.

Según la primera ley, el núcleo en actividad y poco antes de la división debe ocupar próximamente el centro de gravedad de la masa protoplasmática, que no hay que confundir con el centro de gravedad de la célula total, donde puede haber otras substancias, además del protoplasma, que es el único que debe tenerse en cuenta para la determinación de dicho centro.

Por la segunda ley, la línea de los polos de la figura de división viene á colocarse en la dirección de la mayor masa de protoplasma.

De acuerdo con esta ley, en una célula esférica, el eje del huso nuclear, situado en el centro de la célula, puede coincidir con un diámetro cualquiera, mientras que en un cuerpo protoplasmático ovoide debe coincidir con el eje mayor del cuerpo.

En un disco protoplasmático, el eje del huso se sitúa paralelamente á la superficie; si el disco es circular, el eje del huso corresponde á un diámetro cualquiera, mientras que debe coincidir forzosamente con el eje mayor, en caso que el disco sea elíptico ó alargado.

De esta ley deduce Hertwig la tercera que estableció Sachs en el estudio de la anatomía vegetal y que este último denominó *principio de la intersección perpendicular de los planos de división en la bipartición*.

En efecto, generalmente sucede en la división de una célula madre cualquiera que los ejes de las células hijas que se hallan en la dirección del eje mayor de la célula madre son en ellas los más cortos. El eje del segundo huso de división no se encontrará, pues, jamás, en este caso, situado en la dirección del huso de división precedente; será más bien perpendicular á esta dirección, conforme á la forma de los nuevos cuerpos protoplasmáticos. El segundo plano de división cortará, pues, al primero en ángulo recto.

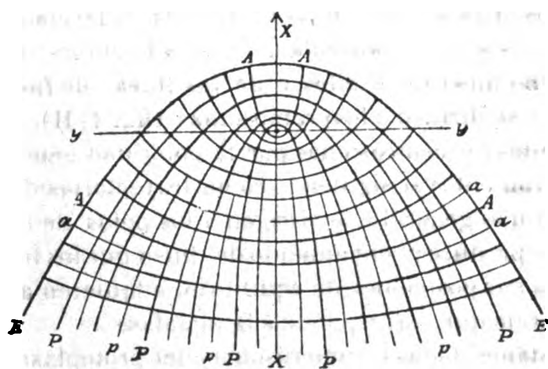
En general, los planos de las biparticiones sucesivas que dividen á una célula en 2, 4, 8, etc. células hijas se producen alternativamente en las tres direcciones del espacio y proximamente ortogonales entre sí.

Así explica muy ingeniosamente Sachs la disposición de las células en el punto vegetativo de una planta superior cualquiera, en donde las células forman en corte longitudinal dos sistemas de parábolas confocales con un eje común pero dirigido cada sistema en sentido inverso. Es sabido que dichos sistemas son ortogonales (fig. 6)

Es digno de notarse que la explicación teórica de estas leyes de orientación la deduzca Hertwig de la misma idea de campo de fuerza y de la acción dirigente del protoplasma que nosotros invocamos para interpretar la carioquinesis.

Véase la traducción de sus propias palabras.

«Para servirme de una metáfora, diré que durante la división tienen lugar acciones recíprocas entre el protoplasma y el núcleo, análogas á las que existen entre las limaduras de hierro y un imán. Gracias á la fuerza magnética, las limaduras de hierro se polarizan y son capaces de agruparse radialmente alrededor de los polos del imán. Por otra parte, la repartición del fierro ejerce también sobre



(Fig. 6)

Disposición de las células en el punto vegetativo de un tallo, según dos sistemas de parábolas confocales y ortogonales entre sí (según Sachs)

la posición del imán una influencia dirigente. En la célula, las acciones recíprocas entre protoplasma y núcleo se expresan de una manera significativa por la formación de los centros polares y de las figuras radiadas que hemos descripto.

«La consecuencia de estas acciones recíprocas es que el núcleo trata siempre de ocupar el centro de su esfera de acción.»

La diferencia está en que lo que O. Hertwig, considera simplemente una metáfora, es para nosotros la expresión misma de la ley, ya que todos los campos de fuerza tanto magnéticos como carioquinéticos están regidos por las mismas leyes aplicables á todas las fuerzas centrales newtonianas, desde la gravitación universal, que rige los movimientos de los astros, hasta las energías que gobier-

nan la célula ó presiden el mundo infinitamente pequeño de las moléculas y los átomos.

Por nuestra parte, estamos convencidos que la interpretación que proponemos puede explicar las particularidades de las figuras carioquinéticas en la división celular, fecundación, etc., haciéndolas entrar en una categoría más general de fenómenos físico-mecánicos sin recurrir á artificios particulares.

Veamos cómo se explica la división carioquinética.

En un momento dado de la vida de la célula una cierta fuerza que llamaremos *carioquinética*, para no prejuzgar de su esencia, adquiere una cierta tensión al polarizarse alrededor de dos puntos especiales.

Los centrosomas adquieren también esta polaridad particular, que se manifiesta por la aureola de sus radiaciones, la formación de un pequeño huso entre ellos y de las líneas de fuerza que de ellos parten y se dirigen á los cromosomas (fig. 1, II).

Influenciados los centrosomas por la polaridad general de la célula se separan entre sí siguiendo como trayectorias dos curvas de fuerza del campo general y se dirigen á los polos de la célula, separación que produce el crecimiento del huso que los liga.

Llegados á sus posiciones de equilibrio, adquieren allí su máximum de energía que corresponde á la metafase.

En ese instante, todos los microsomas del protoplasma ambiente se han orientado definitivamente, bajo la influencia de las fuerzas atractivas, concentradas en los centrosomas, y dibujan la figura acromática que llamaremos *espectro carioquinético*.

Mientras tanto, los cromosomas se han dispuesto en el ecuador del huso bajo la influencia de las acciones atractivas y repulsivas que emanan de los polos (fig. 2, III).

La energía máxima determina el hendimiento longitudinal de los segmentos cromáticos y la marcha de cada grupo de mitades gemelas hacia los polos atractivos del campo de fuerza, ocupados por los centrosomas rodeados de su aster (esferas atractivas) (fig. 3, IV y V).

Es natural que en su marcha sigan las líneas de fuerza del huso que son, según definición, las trayectorias que seguiría un punto físico libre de moverse bajo la acción de las fuerzas del campo. Parecen, pues, resbalar á lo largo de las líneas que forman el huso nuclear (fig. 3, V).

Llegados los grupos de segmentos cromáticos á proximidad de

los centrosomas, se produce una neutralización de las fuerzas atractivas con las de los cromosomas, las cuales deben ser de signos contrarios, ya que hay atracción, y, como consecuencia de dicha neutralización, desaparece el campo de fuerza y sus manifestaciones exteriores ó sea el espectro de fuerza carioquinética (fig. 3, VI).

En este período de reposo se organizan los dos nuevos núcleos procedentes de división hasta que una nueva polarización determina una segunda división y así sucesivamente (fig. 4).

FECUNDACIÓN

Los interesantes fenómenos íntimos de la fecundación en animales y vegetales, tan prolijamente estudiades por O. Hertwig, Fol, E. van Beneden, Boveri, Guignard, etc., pueden también interpretarse con la introducción de esta idea del campo de fuerza carioquinético.

Vamos á dar una idea general de lo que se ha aprendido en estos últimos 20 años acerca de la fecundación.

Presentarémos un caso imaginario muy completo, pues las excepciones y los puntos discutidos son numerosos y harían confusa la exposición.

Durante la formación de los gérmenes sexuales se ha observado un proceso muy importante : la *reducción cromática.*

Las células abuelas de los gérmenes masculinos se dividen dos veces consecutivas sin período apreciable de reposo entre ellas, de donde resulta que los gérmenes masculinos tienen la mitad del número de cromosomas que normalmente existen en las células del organismo al que los gérmenes pertenecen.

Con los óvulos pasa análoga cosa.

El óvulo no maduro se divide carioquinéticamente en dos partes desiguales, formando una célula grande: el *ovocito*, y una pequeña: el *primer glóbulo polar*. En seguida el ovocito se divide formando el segundo glóbulo polar y el óvulo maduro. En esta división se efectúa la reducción cromática que da por resultado que el germen femenino tenga también la mitad del número normal de cromosomas. El primer glóbulo polar se divide por su parte formando otros dos glóbulos polares de manera que la célula abuela del óvulo da

por resultado á tres glóbulos polares ó células abortadas y al óvulo maduro, que corresponden en conjunto á los cuatro gérmenes masculinos, con la diferencia apuntada de ser fértiles los cuatro masculinos mientras que uno sólo de los femeninos es susceptible de ser fecundado, siendo estériles los otros tres.

Cuando se halla un óvulo maduro cerca de gérmenes masculinos maduros, de la misma especie, se nota entre ellos una fuerte atracción, la *atracción sexual*, la cual produce la marcha de los gérmenes masculinos hacia el óvulo, cuyo movimiento es casi nulo, por ser su masa muy grande en comparación con la de los gérmenes masculinos.

Cuando se hallan muy próximos ambos gérmenes, la parte del óvulo que se encuentra frente al germen masculino, se eleva, formando un cono, *cono de atracción*, por donde penetra dicho germen dentro del óvulo. En el caso de la fecundación en los animales no penetra más que la cabeza del germen masculino ó *espermatozoide*, parte que contiene los cromosomas y el centrosoma. En los vegetales penetra el núcleo sexual masculino del grano de polen quedando el vegetativo en el tubo polénico.

Con esto termina la fecundación externa, formando el óvulo una *membrana vitelina* que lo defiende contra la entrada de otro germen fecundante.

El núcleo masculino, acompañado de su centrosoma, el *espermocentro* (el cual puede ser doble como en los vegetales), continúa aproximándose al núcleo femenino que se halla en el óvulo acompañado del *ovocentro* ó centrosoma femenino.

Llegados á contacto ambos núcleos sexuales, constituyen el primer núcleo de segmentación que contiene la suma de los cromosomas de ambos núcleos sexuales, ó sea el número normal de segmentos cromáticos de la especie, de manera que la fecundación borra los efectos provisorios de la reducción cromática. Si no existiera reducción, el número de cromosomas de la especie doblaría en cada fecundación.

Entre tanto, los dos centrosomas se han colocado á ambos lados del núcleo de segmentación y diametralmente opuestos.

Allí se dividen (en los vegetales hay desde el principio dos espermocentros y dos ovocentros, de modo que no necesitan dividirse) formando el masculino dos semi-espermocentros y dos semi-ovocentros el femenino.

Los dos semi-espermocentros se separan entre sí y marchan se-

gún una trayectoria curva hacia los polos de la célula, donde se encuentran con las correspondientes mitades del ovocentro que han ejecutado un movimiento simétrico.

Estas nuevas posiciones se hallan diametralmente opuestas y la recta que los une forma un ángulo de 90°, con la que unía á las primitivas, y allí se forman los dos nuevos centrosomas mixtos, por la fusión de dos semi-centrosomas de sexo contrario para cada uno de ellos.

Este curioso conjunto de movimientos en que se hallan primero dos parejas : una femenina y otra masculina, y luego dos parejas mixtas, ha sido llamado *centro cuadrilla* por Fol, que lo observó por primera vez.

Los dos centrosomas mixtos así formados, intervienen en seguida en la división carioquinética del primer núcleo de segmentación.

En todos los movimientos, los centrosomas son acompañados por un aster, cuyo centro ocupan, y al iniciarse la división se constituye un anfiaster normal.

La descripción que hemos dado de la fecundación no es admitida por todos los autores y es indiscutible que existen numerosas excepciones que no entran dentro de ella, pero, con todo, es la fórmula más general y las excepciones mismas no son muy importantes, consideradas desde el punto de vista en que nos colocamos para la interpretación de este importante fenómeno vital.

Veamos cómo puede interpretarse en la teoría de los campos de fuerza.

Nada más natural que el ovocentro del óvulo no fecundado se halle rodeado de una radiación única, ya que hemos visto que las líneas de fuerza del campo engendrado por un solo centro son los radios de las esferas concéntricas que representan las superficies equipotenciales.

La atracción del espermocentro sería debida á la diferente polaridad de éste y del ovocentro, de manera que la atracción sexual será una fuerza de la misma especie de la carioquinética, puesto que la fecundación termina por la formación del anfiaster de la primera segmentación.

¿La centro cuadrilla de Fol no demuestra acaso, la igual polaridad entre ambas mitades del espermocentro y del ovocentro que las hace rechazar entre sí, mientras son atraídas por las otras dos mitades de signo contrario? ¿No será ésta la explicación de esos admirables y curiosos movimientos?

La introducción de la teoría de los campos de fuerza carioquinética podría haber hecho preveer estas manifestaciones.

La fecundación, según Strasburger, completa la célula por medio de dos incompletas. En nuestra interpretación cada uno de los gérmenes sexuales es capaz de una sola polaridad, habiendo perdido la opuesta durante el proceso de reducción. La fecundación regeneraría, pues, una célula completa con sus dos polaridades y capaz de dividirse, por la reunión de dos células incompletas, con la mitad del número normal de cromosomas y con una sola polaridad.

Se explica así que las sexuales sean incapaces de dividirse, por más bien alimentadas que estén.

La partenogénesis ó reproducción virginal se explica perfectamente, pues se ha observado que en los casos partenogenéticos no hay reducción, con lo que la célula ovular conserva sus dos polaridades.

Si en la polispermia pueden dividirse los núcleos masculinos suplementarios sin necesidad de reunirse con el femenino, debe ser porque el protoplasma del óvulo les suministra la polaridad que han perdido, lo que les permite segmentarse.

Producida la fecundación cesa la atracción sexual para otros gérmenes masculinos, puesto que las dos polaridades se neutralizan con lo que debe desaparecer la fuerza atractiva.

La prosecución de los estudios sobre los fenómenos de la fecundación nos permitirá, tal vez, formarnos una idea sobre la esencia de la atracción sexual y de la fuerza carioquinética.

Si se cree que estas fuerzas son eléctricas, como lo suponía Nægeli, se presenta la dificultad de que un óvulo maduro no atrae á cualquier germen masculino, sino particularmente á los de su misma especie, mostrándose indiferente para otros y aún rechazándolos. Habría que suponer, para explicar estos hechos, que cada especie es capaz de un cierto potencial y que serían atraídos los gérmenes de potenciales contrarios, siendo indiferente para los de igual potencial y rechazando á aquellos de su mismo signo.

Hay ciertos hechos muy curiosos, como ser las partenogénesis provocadas artificialmente en huevos de gusanos de seda y de ranas, frotando á los primeros con un cepillo y sumergiendo momentáneamente á los últimos en agua acidulada con ácido sulfúrico, hechos que permitirían suponer que la electricidad desarrollada

por estos excitantes ha determinado la segmentación de los huevos, dotándolos de la polaridad que debe suministrarles el espermatozoide en las condiciones normales.

Con todo, consideramos que la cuestión de la esencia íntima de la atracción sexual y de la fuerza carioquinética no puede resolverse fundamentalmente por ahora y nosotros, por nuestra parte, nos abstenemos de afirmar nada al respecto, mientras la observación ó la experimentación no revelen hechos decisivos. Lo que sí consideramos probable, es que los fenómenos carioquinéticos y los de fecundación sean producidos por una misma fuerza, á juzgar por las apariencias análogas que se observan en todos ellos.

El carácter de fuerza newtoniana de la atracción sexual ha sido demostrado experimentalmente, pues Engelmann ha comprobado que los gérmenes sexuales se aproximan con una fuerza cuya intensidad es inversamente proporcional á los cuadrados de las distancias.

Contentémonos, pues, con saber que, tanto la fuerza carioquinética como la atracción sexual, son fuerzas newtonianas á las cuales podemos aplicar las leyes matemáticas á que todas ellas obedecen.

FIGURAS CARIOQUINÉTICAS ANORMALES Y MULTIPOLARES. POLISPERMIA

O. Hertwig ha estudiado experimentalmente la influencia de la temperatura sobre la división carioquinética. Puede afirmarse que hay un optimum de temperatura.

La acción del frío es interesante. Cuando se somete por espacio de 15 ó 30 minutos huevos de Equinodermos en segmentación á la acción de temperaturas de 1° á 4° bajo cero, toda la parte acromática de la figura desaparece en pocos minutos, mientras que los cromosomas no experimentan alteración.

Al elevarse la temperatura, la figura carioquinética reaparece y la división sigue su curso. Esto demuestra que una disminución de temperatura anula la polaridad carioquinética, quedando la célula en estado neutro, neutralidad que cesa con el aumento de temperatura. El hecho concuerda con nuestra hipótesis, desde que un enfriamiento equivale á una sustracción de energía.

Ciertas substancias químicas, como el sulfato de quinina y el hi-

drato de cloral, detienen la división carioquinética y cuando su acción ha sido prolongada (10 á 20 minutos), la división continúa muy modificada, luego que ella cesa, pues, se forma una figura de cuatro polos (tetraster) rodeados de aureolas y ligados por husos, terminando por dividirse la célula en cuatro partes.

En los tejidos patológicos (carcinomas etc.) se han observado triasteres, tetrasteres y poliasteres análogos á los que se obtienen experimentalmente.

Las mismas figuras se encuentran en la polispermia. Normalmente, la mayoría de los óvulos permiten sólo la entrada de un solo germen masculino, pero Fol, Hertwig y otros han conseguido hacer penetrar varios espermatozoides en óvulos sometidos á la acción de ciertas substancias anestésicas. En los huevos de Selaquios y otros animales, la polispermia ó entrada de varios espermatozoides es frecuente y hasta normal. En estos casos se forma un triaster, un tetraster ó un poliaster, según el número de espermatozoides que han penetrado en el óvulo.

En resumen, siempre que hay varios centros de atracción en una célula se forman figuras carioquinéticas multipolares.

Todos estos hechos entran perfectamente dentro de nuestra hipótesis. En efecto, si se construye geométricamente las líneas de fuerza del campo de fuerza engendrado por tres centros se tiene una figura extraordinariamente parecida á un triaster.

Las construcciones geométricas para más de tres centros son muy complicadas, pero basta la inspección de la forma de un tetraster ó poliaster para comprender que ella coincide con la disposición que deben tomar las líneas de fuerza en el campo engendrado por cuatro ó más centros de fuerza.

REPRODUCCIÓN ARTIFICIAL DE LAS FIGURAS CARIOQUINÉTICAS

Varios autores han tratado de reproducir las figuras de división á fin de deducir sus causas de formación ó para comprobar las hipótesis emitidas al respecto.

Así, Bütschli ha fabricado espumas análogas á las que le sirvieron para imitar la estructura protoplasmática, pero fijas, pues los alveolos estaban formados por gotas de aceite líquido y sus paredes

de gelatina coagulada. Cuando se encuentra en ellas una burbuja de aire los alveolos se orientan según radios á su alrededor y dibujan un aster. En el caso que haya dos burbujas próximas sus radiaciones se cruzan y remedan un anfiaster.

Es difícil comparar estas figuras con las de la carioquinesis, pues están lejos de ofrecer todas sus particularidades.

Henking deja caer sobre una lámina de cartón ó vidrio recubierta de hollín una gota de agua, de barniz secativo ó de alcohol.

Las pequeñas gotas que salpican á todos lados dibujan un aster.

Si se dejan caer dos gotas próximas, tendremos un anfiaster.

Pero, aparte de la remota semejanza de estas figuras con las carioquinéticas ¿qué relación puede haber entre ellas?

Muchos otros autores han construido complicados aparatos en los cuales tratan de formar estas figuras y realizar los movimientos de la carioquinesis por medio de hilos elásticos y alambres guías con el objeto de demostrar que las contracciones de los filamentos del huso son capaces de operar la división.

Por nuestra parte, hemos tratado de reproducir las figuras de división, guíados por las consideraciones teóricas que hemos expuesto.

Se debe emplear una fuerza capaz de desarrollar un campo de fuerza al rededor de dos centros de contraria polaridad.

Hemos creído que la electricidad estática era la fuerza más apropiada.

Reproducimos, pues, algo modificado, un experimento de Faraday, el célebre autor de la bella teoría de las líneas y flujos de fuerza, tan fecunda en física matemática y que hemos tratado de adaptar á la interpretación de los fenómenos biológicos.

Se introduce, para hacer el experimento, dos hilos conductores aislados y terminados por dos pequeñas esferas metálicas en una estrecha cuba de cristal, llena de esencia de trementina, líquido mal conductor de la electricidad, y en el cual se encuentran en suspensión muy finos cristales de sulfato de quinina, substancia semi-conductora.

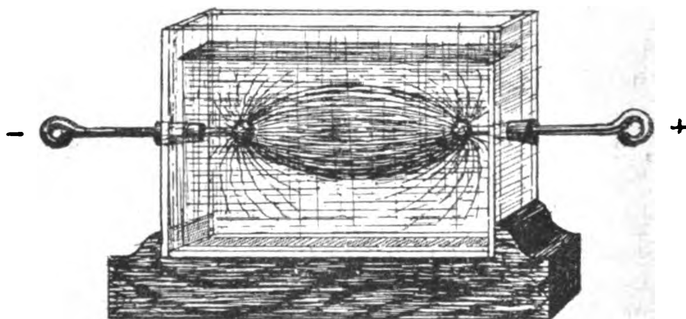
Ligando los hilos conductores con los polos de una máquina electrostática y haciendo girar el platillo, los cristales de sulfato se orientan según las líneas de fuerza del campo eléctrico engendrado y dibujan muy netamente una radiación al rededor de cada esfera y un huso que las une. La figura formada ofrece una notable

semejanza con la figura acromática de división (fig. 7). Las agrupaciones de cristales de sulfato parecen verdaderos filamentos y cuando se les toca con una varilla de vidrio se doblan con toda flexibilidad, recuperando su posición de equilibrio en cuanto se retira el obstáculo.

Proyectando este espectro sobre una pantalla, por medio de una lámpara de proyección, se puede hacer seguir la marcha del fenómeno á un número considerable de observadores.

Se ve así la formación del espectro en medio de la masa uniforme de cristales en suspensión que comienzan á orientarse y dibujar la figura en cuanto comienza el desarrollo de electricidad en la máquina.

El experimento puede así servir como medio didáctico para la explicación de las figuras de carioquinesis.



(Fig. 7)

Aparato para la reproducción artificial de las figuras carioquinéticas por medio del espectro eléctrico

Se puede reproducir las figuras multipolares introduciendo en la cuba un hilo conductor que comunique á tierra por medio del cuerpo del operador. Se tiene así un triaster cuyos vértices son las dos esferas y la extremidad del hilo.

Si en el ecuador del huso del espectro bipolar se cuelgan delgadas láminas de oro suspendidas con hilos de seda blanca, dichas láminas son atraídas á los polos, al rededor de los cuales se agrupan simulando la separación de los cromosomas y su reunión consecutiva para organizar los dos nuevos núcleos procedentes de división.

Hemos realizado estos experimentos en el gabinete de física del Colegio Nacional, empleando la máquina de Ramsden con platillo de un metro de diámetro. La cuba de vidrio tiene un centímetro de espesor y se han formado husos de 1 á 3 centímetros de largo. Las esferas del aparato usado pueden aproximarse ó alejarse gracias á un paso tornillo de que está provista una de las varillas conductoras, lo que permite formar un huso pequeño y alargarlo paulatinamente hasta que la acción de la gravedad predomina sobre la eléctrica y el huso cae al fondo de la cuba, después de haberse deformado poco á poco, encorvándose hacia abajo.

Después de realizados estos experimentos, hemos sabido que H. E. Ziegler reproduce las figuras de división fijando un espectro magnético, á lo largo del cual marchan luego pequeños trozos de hierro influenciados por los polos de un imán que se hacen coincidir con los del espectro.

El principio teórico es el mismo de nuestro experimento, pues tanto las líneas del espectro magnético como las del eléctrico proceden de la orientación de partículas según las líneas de fuerza de un cierto campo.

Con todo, creemos que la reproducción de las figuras carioquinéticas por medio del experimento de Faraday, está más de acuerdo con la realidad del fenómeno, puesto que ella produce un huso en el espacio, mientras que Ziegler no obtiene más que una figura plana. Además, no puede verse en esta última la apariencia de filamentos mantenidos en disposiciones determinadas en el espacio, obtenida gracias á la orientación de partículas por efecto de una fuerza.

Cualquiera que sea la importancia de la teoría de los campos de fuerza no podrá negarse la extraordinaria semejanza de las figuras que hemos obtenido con las de la carioquinesis.

CONCLUSIÓN

Nos limitamos, por ahora, á presentar la hipótesis físico-mecánica explicativa de las figuras de división de las células, y algunas de sus consecuencias, sin tratar de investigar la influencia que ella puede tener sobre las grandes cuestiones de biología, como la herencia, la adaptación de los caracteres, etc.

Se podría, sin duda, establecer una teoría mecánica de la herencia, pero esto nos llevaría demasiado lejos y es necesario proceder con suma cautela en el terreno hipotético.

No pretendemos haber explicado en lo que antecede todas las particularidades de la división carioquinética, fecundación, etc.

No se nos ocultan las muchas deficiencias que aún tiene la interpretación, pero hemos considerado que el mejor modo de perfeccionarla consiste en suscitar sobre ella la discusión.

Esperamos las objeciones. Ellas modificarán y completarán la interpretación, dándole así su forma definitiva.

Será para nosotros altamente satisfactorio, si este ensayo de interpretación puede contribuir á arrojar alguna luz sobre estos interesantes y transcendentales fenómenos de la vida.

Buenos Aires, Mayo 20 de 1896.

LENGUAS ARGENTINAS

LOS TEHUELCHES DE LA PATAGONIA

POR

RAMON LISTA

Mucho se ha escrito en distintas épocas acerca del origen y parentesco de las numerosas naciones y tribus diseminadas por toda la América meridional, desde el Mar de las Antillas hasta el Cabo de Hornos; pero en verdad que muy poco se ha adelantado en el conocimiento científico de las razas indígenas.

La causa primordial de nuestra ignorancia en lo referente á la etnografía sud-americana, se reconoce en el uso y abuso que se ha hecho hasta hoy de las gramáticas y vocabularios de los antiguos misioneros, obras todas de paciente labor, pero que no representan la índole verdadera de las lenguas de que dan noticia, bastardeadas por ingertos metafísicos, comprimidas por reglas absurdas y en todo contrarias á la naturaleza sencilla y peculiar de las lenguas sud-americanas.

Recién en los tiempos más modernos y gracias á los estudios antropológicos y lingüísticos comparados, se ha podido agregar á la observación algunos datos nuevos y metódicos que, lejos de acercar razas antípodas y dar pábulo al fantaseo de las descendencias asiáticas, alejan la posibilidad de aquel origen común, á la vez que abre nuevos derroteros á las investigaciones de los hombres de ciencia.

Sin desconocer con Martius y otros autores respetables, el carácter polisintético de los idiomas indígenas de nuestra América,

salta á la vista la enorme diferencia complexiva entre las lenguas del tronco brasileño con las del Gran Chaco, y las de la vertiente occidental de los Andes chilenos con las del grupo magallánico, que comprende el *Tzoneka*, el *Yahagan* y los dialectos *Alacaluf* y *Guaïcaro*, estos últimos de idéntica filiación y tal vez derivados de una misma lengua exótica para la América.

Lo propio puede decirse del Araucano ó *Mapúdugu*, comparado con la lengua antigua de los Incas y el *Aymará* moderno, dialecto moxo-peruano en que aparecen como cristalizadas las raíces de una lengua antigua anterior á la civilización incásica y tal vez contemporánea de las primitivas construcciones del lago Titicaca.

Por lo que respecta á la lengua *Tzoneka*, opinamos que no presenta analogías orgánicas bien definidas y constantes con las demás lenguas y dialectos sud-americanos; y, para ser más francos y explícitos, diremos que nos parece muy posterior á todas las del grupo *pampeano* de D'Orbigny («El Hombre Americano»).

Creemos también que se trata de una lengua autóctona que, á pesar de la influencia del tiempo y del contacto con otros diversos dialectos, ha conservado su individualidad gramatical, contrariada muchas veces por corruptelas modernas que, sin embargo, no han podido destruir el mecanismo sencillo de una lengua fijada tiempo ha, como fácil será demostrarlo por la comparación pertinente de los vocabularios de Pigafetta, Viedma, Musters, etc.

El alfabeto *Tzoneka* cuenta con los mismos signos representativos ó letras que el español y tiene además otros sonidos como la *Z* francesa, la *K* rusa y la *Kj* que es todo lo más gutural, sólo comparable con el sonido ó gorgoteo que se produce por la introducción repentina de los dedos en la garganta.

También existe la *Sh* pronunciada como en inglés, y la *Th*, sonido suave y húmedo que se obtiene apoyando ligeramente la lengua en el paladar.

El verbo, sencillo y de estructura correcta, parece ser de abundante conjugación y, aunque no carezca el *Tzoneka* de voces compuestas, lo que acontece con frecuencia en el Guaraní y el Araucano, los sustantivos se forman integralmente, si puede decirse así.

El adjetivo se antepone siempre al nombre. El imperativo es breve y enérgico y con frecuencia se suprime en él la última sílaba.

El plural varía según la naturaleza del sujeto; y, caso curioso, las palabras con que se designan las relaciones de parentesco varían también según el sexo de la persona que las usa. *Kalm* llama la madre á sus hijos pequeños, sin distinción. El padre les llama *hamel.*

Los nombres propios son tomados de la naturaleza; pero no existen, como en el Araucano, aquellos de estirpe ó de familia: *Namuncurá*, *Calvucurá*, etc.

El vocabulario *Tzoneka* es rico en denominaciones de toda suerte, y no hay objeto material que no tenga su voz representativa que lo designe y distinga. El indio Tehuelche emplea más de treinta palabras para distinguir el color de sus caballos; cinco para nombrar el guanaco; seis el perro, etc.

Todos los Tehuelches ó antiguos Patagones hablan el *Tzoneka* y también los Onas de la Tierra del Fuego que, desde tiempo inmemorial han formado un pueblo insular sin contacto alguno con sus hermanos del continente, razón por qué poseen un dialecto anticuado con ingertos del Yahagan, Alacaluf y Guaïcaro, lenguaje, este último, de los antiguos habitantes de la Península de Brunswick y Tierra del Rey Guillermo.

Hemos dicho y lo repetimos de intento, que todos los Tehuelches hablan la misma lengua, porque algunos autores modernos han creído hallar grandes diferencias entre el *Tzoneka* del sud y el que hablan las tribus del norte; pero nada más infundado que esa suposición, sugerida por observaciones deficientes.

Además, debe tenerse en cuenta que se han publicado muy pocos y escasos vocabularios, y que aquellos que han estado en voga adolecen de grandes errores, habiendo sido confeccionados como á la disparada por personas que jamás vivieron entre los indios, diseminados de uno al otro extremo de la Patagonia.

De otro lado, debe atenderse asimismo á la extraña costumbre tehuelche, que consiste en abandonar el empleo de aquellas palabras que designaran á personas fallecidas. Ejemplo: *Ham*, nombre de indio y que significa grasa, ya cuasi no se emplea; ahora se dice *golósgken*, con cuya voz se expresa lo propio, siendo también el nombre de una india que hemos conocido. La razón de esta costumbre, que puede dar origen á falsas interpretaciones, se desprende del respeto y temor que tienen los Tehuelches á la muerte. La consigna entre ellos, si puede decirse así, es no avivar el recuerdo de sus deudos; y para lograrlo no hablan nunca de ellos

é incurriría, quien los nombrase, en una falta muy grave.

Así, pues, si comparamos los vocabularios antiguos de Pigafetta y de D. Antonio de Viedma entre sí y con el del naturalista D'Orbigny, fácil nos será descubrir la razón impulsiva que ha hecho creer en la existencia de una lengua patagónica intermediaria entre el Araucano y el Tehuelche.

El vocabulario más antiguo de la lengua de los Patagones de la Bahía de San Julián, fué reunido y publicado por el caballero lombardo Antonio de Pigafetta, cronista y compañero del descubridor del estrecho austral, Hernando de Magallanes.

De las 46 palabras de que él consta, sólo 10 se reconocen fácilmente como *tzonekas,* y son las siguientes: *Asquie*, pelo, que los tehuelches pronuncian *aschij; cori*, dedo, que se dice *horre; hoy,* pescado, *oien; jacche*, humo, *yaike; or*, nariz, *orre; other*, ojo, *otel; piam*, boca, *shaham; schial* lengua, *thal; sor,* dientes, *orr.*

Las demás voces han sido tan mal escritas por Pigaffeta ó tan adulteradas después, que hay que renunciar á descubrir su verdadera transcripción. Algunas quizá habrán tenido antes la significación que se les da, pero esto no es sino una congetura favorable al cronista lombardo.

Cronológicamente, el segundo vocabulario se debe al descubridor del lago patagónico andino de su nombre, el español D. Antonio de Viedma. Nosotros lo hemos consultado en el tomo VI de la *Colección de obras y documentos relativos á la provincias del Río de la Plata, etc.*, publicada en Buenos Aires, año 1837, por D. Pedro de Angelis.

El vocabulario de Viedma es el documento más interesante, antiguo, de la lengua tehuelche, y fué formado con voces recogidas entre los Patagones del sud, de la tribu del cacique Camelo. Lleva esta leyenda: *Catálogo de voces de los indios Patagones, comunicado al Virrey D. José de Vertiz, en carta de 8 de Febrero de 1781*.

Consta en todo de 135 palabras, que al primer examen se reconocen como *tzonekas,* aunque hay algunas que tienen otro significado ó han sido alteradas por un defecto de pronunciación ó más bien por la negligencia de los copistas é impresores, lo que ha sucedido siempre con todas las lenguas sud-americanas.

Viedma ha escrito correctamente todas estas palabras: *Gen*, cuchillo (hoy todavía se dice así y *paigen*); *tey*, hilo; *capan* (*kápenk*), colorado; *cóchel*, vincha, cinta; *cosen (joshen)*, viento; *jóljor* (*Jol*), aguja; *Kal (Alh)* pié; *noma (noom)*, camino; *ore (horre)*, dedos; *tam (tepn)*, rodilla.

Sus numerales están alterados, en general, y algunos los hay cambiados; pero se reconocen perfectamente como *saquen (kaken)*, diez; *oque* (*ooke*), siete; *as (kash)*, tres.

La palabra *telgo*, que figura en el vocabulario de Viedma como equivalente de tierra, significa mosquito y se pronuncia ahora exactamente como en el siglo anterior.

El tercer vocabulario digno de mención (voces recogidas en el Río Negro, límite septentrional de la Patagonia) pertenece al ilustre naturalista Alcide D'Orbigny, quien, como se sabe, exploró la América meridional desde 1826 hasta 1833.

Las voces publicadas por el naturalista francés en su *Voyage*, etc., Paris, 1839, no son muchas y se resienten de errores apreciables, que haremos conocer del lector.

Chaetengui (no quiero), no es *Tzoneka*, ni Araucano; *nacuna* (mujer) tampoco es *tzoneka*; *dil* (cabeza), no se emplea ni recuerda; *guter* (ojos), está mal escrito; *cheme* (mano), es *tchen*. *Naken* (joven) es *nákel* y significa ¡ gracias ! *Capenca* (mejilla) no es tal sino colorado, por la pintura con que se embadurnan la cara los indios. Y así las demás; pero se reconoce, no obstante, la identidad del *Tzoneka* al través del tiempo y del uno al otro extremo de la Patagonia, lo que resulta claramente de la confrontación de los vocabularios de los indios del sud con los vocabularios de los del norte.

El explorador chileno G. E. Cox, ha sido el autor moderno que primero se ha ocupado de los «Tehuelches del norte», dando á luz un pequeño vocabulario. Pero, las voces recogidas por Cox, no son tehuelches, no pertenecen á la lengua *Tzoneka* y por ende nada tienen que ver con los indios Patagones observados por Pigafetta en la Bahía de San Julián, y por D'Orbigny en el Río Negro. Y si no son tehuelches ¿ á qué lengua de indios pertenecen ? Para dilucidar este punto es necesario remontarse á la crónica antigua de Chile. Según D. José García Marti, citado por el abate Hervás en su *Catálogo de las lenguas de las naciones conocidas*, etc. Madrid, 1800: «más allá del grado 48 de latitud, al sud, estaban establecidas las naciones *Calen* y *Taijataf*; y en seguida de estas gentes, hacia el estrecho de Magallanes, había otras *naciones* llamadas *Leecheyel* y *Yekinahuer*. Los idiomas ó dialectos de todas ellas, no tenían parecido con el Araucano, y los *Calen* y *Taijataf* hablaban un idioma muy gutural que les era común. Màs al norte habitaban los *Caucaus*, y los *Chonos*, y cada una de estas naciones usaba su lengua peculiar sin analogías con la Chilena ó Araucana

propiamente dicha. Agrega el mismo García Marti, no poder decir si el Caucau y el Chono eran ó no dialectos desfigurados de una lengua matriz ó si podían ambos considerarse como lenguas matrices. »

Los Chonos, según otro viajero estudioso, citado también por Hervás, hablaban una lengua distinta de la de Chiloé. La de los *Poyas* no tenía semejanza con aquellas ni con la Araucana del norte.

El padre Molina, en su obra sobre Chile, escribe : « Entre los confines australes del país y el Estrecho de Magallanes, no hay á la parte oriental de los Andes otras naciones que la Poya y Caucau, aquella de gente grande y esta de hombres pequeños. Ambas hablan lenguas distintas de la Araucana.

«Los *Vuta-huilliches* que ocupaban en tres parcialidades las regiones de Chiloé (insulares y continentales) habían formado un idioma casi nuevo de la mezcla de la lengua Moluche de Chile y la Tehuelche de los ultra-cordilleranos», dice Pérez García en su *Historia de Chile*.

Según todos los cronistas jesuitas, los Poyas vivían al sud del lago Nahuel-Huapi, descubierto por el padre Mascardi. Se les menciona en el ataque é incendio de la Misión de aquel lugar.

Resulta de lo expuesto, que en ambas vertientes de los Andes patagónicos, entre los grados 41 y 44 de latitud, poco más ó menos, habitaban los indios Poyas y Caucaus y que no tenían parentesco lengüístico con los Araucanos, de los que se diferenciaban así en el idioma como en los usos y maneras de vivir.

¿ Eran Tehuelches los Poyas, lo eran los Caucaus ? No lo creemos, El nombre *thuel*, *tehuel*, *tuelche*, *teguelche* ó *tehuelche* se aplicaba por extensión á otros indios de la pampa del Vuulcan, del Río Colorado y de la vertiente oriental de los Andes, al norte de Nahuel-Huapi. *Tehuelche* no es voz *tzoneka*; ha sido impuesta por los Araucanos y significa «gente del sud».

A nuestro modo de ver, los Poyas y Caucaus son entre sí próximos parientes y pertenecen al grupo étnico de los Andes australes y tierras magallánicas que comprende los *Chonos* en general, ó sean todos los pueblos antiguos de la borda del Pacífico, al sud de los Araucanos, y los Vuta-huilliches de la vertiente oriental (quizá los mismos Poyas), los Guaïcaros (1) de la Península de Brunswick (hoy

(1) Los Guaïcaros pertenecen al grupo meridional de indios canoeros. Las primeras noticias acerca de estos salvajes deben buscarse en la historia de la navegación á la Mar del Sud. Se les ha confundido á veces con los fueguinos, y frecuen-

casi extinguidos : véase mi artículo «Lamentaciones del último guaïcaro», en *La Nación* de Buenos Aires, Abril 9 de 1895), los Alacalufes y Yahaganes, canoeros, de la Tierra del Fuego. Suponemos también que los Poyas no se han extinguido ni tampoco fundido en la raza patagónica de las llanuras ó Tzoneka. Creemos por

temente con los Patagones ó Tehuelches. Algunos autores les llaman *Chonos* nombre que aceptamos para el grupo, suponiendo que las distintas, tribus se han ido extendiendo paulatinamente por la costa del Pacífico desde el golfo del Corcovado (41°) hasta el Cabo de Hornos.

El nombre de *Guaicurú* ó *Huaicurú*, aparece también de cuando en cuando en alguna obra antigua, pero su ortografía no es correcta. Nosotros hemos sido los primeros en escribir *guaïcaros*, tal como lo hemos oido de boca del *doctor* Enrique superstite de esa tribu casi desaparecida, á quien conocimos tiempo há entre los tehuelches. Cox, en su libro sobre la Patagonia andina, hace mención de los Huaicurúes «que habitan cerca del estrecho de Magallanes». Guaïcaros son los *Pechereses* de Bugainville, vistos también por M. V. de Rochas en los canales laterales de la Patagonia; y *pechere* es corrupción de *pellieri*, que significa hombre. Según los informes de algunos mineros modernos de *Otway Water* y también según observaciones directas que hicimos una vez en Punta Arenas, los Guaïcaros son más bajos que los Tehuelches (1 m. 68 ct.), de igual color, pelo lacio y negro, ojos también negros y oblícuos, frente escasa y pómulos salientes. Usan idénticos arreos de pescar, armas y adornos que los Yahaganes del Canal de Beagle. Hé aquí algunas palabras de su idioma, que ya hemos publicado en *La Nación*.

Español	Guaïcoro
Fuego	*Charcuish*
Viento	*Lefeskar*
Nube	*Arkayeta*
Hombre	*Pellieri*
Mujer	*Esnatun*
Ojos	*Têl* ó *Téel*
Boca	*Asfjestail*
Nariz	*Huicharek*
Cabeza	*Hurkúar*
Perro	*Shalki*
Pescado	*Yaúlchel*
Leña	*Kekdsh*
Mano	*Teregua*
Dedo	*Fol Karjk*
Brazo	*Merr*
Dientes	*Lefeskar*
Pelo	*Tercóf*
Cantar	*Lektan*
Llorar	*Etkastal*

el contrario, que forman una colectividad étnica que identificamos con las tribus septentrionales de Chacmat y Pchalao, que antes hemos designado por Quirquinchos, nombre que les dan los Tehuelches que los miran como á una tribu híbrida y de quienes se burlan *porque no saben hablar* como ellos, sino que mezclan en la conversacion voces araucanas, tehuelches y otras que nada tienen de común con estas, v. gr.: las del vocabulario de Cox, que seguramente son *quirquinchas* (*poshe*, ocho, es quirquincho; los Tehuelches dicen *ooke*), ó Poyas de la antigua familia Vuta-huilliche.

Y ahora, si cotejamos el vocabulario *Puelche* de D'Orbigny con el «Tehuelche del norte», de Cox, resalta á la vista la absoluta identidad de ambos, salvo uno que otro error de pronunciación ó de copia. Hé aquí la prueba, en compendio:

Español	Puelche (D'Orb.)	Tehuelche del Norte (Cox)
Hombre.........	*Chia*.........	(*)
Mujer..........	*Yamak*.......	*Yamkank*
Ojos............	*Yatitco*.......	*Huitetk*
Agua	*Yagup*	*Yagup*
Fuego...........	*Aguakake*	*Aguatek*
Comer..........	*Akenec*.......	*Chokeknek*
Orejas..........	*Yaxyexte*	*Huitzesk*
Yo.............	*Kia*..........	*Koa*

El trabajo lingüístico de Cox, forma parte del libro de este autor titulado «Viaje á las regiones septentrionales de la Patagonia», edición de 1863, en Santiago de Chile.

El quinto vocabulario que debe utilizarse para el estudio del *Tzoneka*, es el del viajero inglés Musters. Es un valioso documento lingüístico que contiene 222 palabras y 17 frases. No está exento de errores, pero se aproxima bastante á la verdad. Se le halla agregado como apéndice al libro en que narra sus aventuras el citado explorador: *At home with the Patagonians*, London, 1873.

Después del de Musters se han publicado otros vocabularios, todos ellos en Buenos Aires, en el orden siguiente: Uno nuestro de 79 palabras, agregado al *Viaje al País de los Tehuelches*, Febrero de 1879. Uno del naturalista Francisco P. Moreno, con 624 voces en su mayor número *tzonekas*, bastante bien escritas, pero á veces erradas en su significado y tiempo del verbo. Este vocabulario for-

(*) En Cox, *chie* significa mano.

ma parte del libro *Viaje á la Patagonia*, publicado por el señor Moreno á fines del año 1879.

Como *addenda* á nuestro pequeño catálogo de voces de Febrero del 79, dimos á luz en Septiembre ú Octubre del mismo año, en el folleto *La Patagonia Austral*, 45 palabras más.

En 1880 reunimos todas las voces anteriores y las insertamos como apéndice de *Mis exploraciones y descubrimientos en la Patagonia*, libro en el que también hemos consignado algunos datos sobre los Patagones antiguos y modernos.

Finalmente, en 1894, dimos á la prensa una monografía de los indios Tehuelches y en ella figura el *Vocabulario y Fraseología de la lengua Tzoneka*, trabajo que no tiene otro mérito que el de haber sido preparado en los mismos toldos tehuelches y con la ayuda de los indios más serios y entendidos, tales como el cacique Papón, Cokayo, Sholpe y Sapp, estos dos últimos de las tribus del norte y emparentados con los parciales de Chácmact y Pchalao (Quirquinchos) que hablan un dialecto en el que entran voces y giros del Araucano moderno, del Tehuelche y también del *Vuta-huilliche* ó *Poya-huilliche*.

Podíamos citar otros trabajos geográficos que contienen algunos vocables *tzonekas*, pero son tan pocos y erróneos que vale más prescindir de ellos.

Agregarémos si, que debe existir en las bibliotecas europeas otro vocabulario confeccionado por misioneros ingleses, que después del viaje de Musters visitaron la Patagonia marítima del sud, deteniéndose algún tiempo en el puerto de Santa-Cruz, en donde hay un paraje que lleva el nombre de *Misioneros*.

Tales son, en conjunto, nuestros estudios y observaciones acerca de la lengua que hablan los Tehuelches de la Patagonia.

Buenos Aires, 1º de Junio de 1896.

LENGUAS ARGENTINAS

GRUPO «GUAYCURÚ-MOCOVÍ» DEL CHACO

IDIOMA MBAYA

LLAMADO «GUAYCURÚ-MOCOVÍ» SEGÚN HERVAS, GILII Y CASTELNAU

Con introducción, notas y mapas por SAMUEL A. LAFONE QUEVEDO M. A.

LOS GUAYCURÚ-MBAYA

XI

Apuntes gramáticos del P. José Sánchez Labrador ex-Hervas, «Saggio Pratico».

El Padre Sánchez Labrador, al pie de su Pater Noster Mbaya agrega el siguiente análisis gramatical.

PRONOMBRES POSESIVOS

Cod, Co, Con : nuestro.

Así de *Iodi* : padre :

Sing : 1. *E-iodi* (mi) ; 2. *Cad-iodi* (tú) ; 3. *El-iodi* (su).
Plural : 1. *Cod-iodi* (nuestro Padre).

Las otras dos personas se suplen así :

2. *Cad-iodi* (vuestro) ; 3. *El-iodi* (su). Ed.

Codatebag : nuestro padre, no se usa cuando hablamos de Dios.

Nigienigi es : padre, sacerdote, ó sea, médico.

Iatini es : mi padre adoptivo.

En *Codatebag* y *Iatini* parece que tenemos la misma raíz *Taa* de los otros codialectos. Ed.

Tini : en, posposición.

Preposición dice el autor, pero lo agrega como subfijo al vocablo que lo precede. Este valor de la T es conocido y tal vez encierre una ecuación T = K. El *ini* no más que el demostrativo en N tan usado en los otros codialectos. Ed.

VERBO SER Ó ESTAR

1. *Eyoni*: Soy ó estoy. 2. *Anconi*: estás.

La raíz aquí parece que es *oni*, el *Ey* y *Anc* serían articulaciones de flección. Este verbo es de lo más irregular también en Mocoví, y su tema fundamental *Monirsani*, la M no es orgánica de la raíz. Á no dudarlo el *oni* aquél es el *ani* éste mediante la ecuación conocida, A = O. Ed.

Iti-ibigimedi : está en lo alto.
Titipi es : alto en relación á lugar.
Tibigini es : encima, arriba, supra.
Guimedi de *Nimedi* : país habitado.

De todo esto resulta que la expresión se analiza así : *Titipiguiimedi* : en la de arrriba morada ; i. e. en el Cielo. El prefijo N es un demostrativo postizo que desaparece en composición (Ver Abipón, Mocoví, etc.), y el *gui* es parte de *Titipi* y no de *imedi*. *Ipiguim* (arriba, cielo), es muy conocido en todos estos idiomas. Ed.

Boonagadi : (nombre propio).

De esto resalta que lo mismo es *ca* que *Cad* (tú) prefijo de 2ª persona. Ed.

Noigi: nombre del país (*Gi* suave).

Ca: tuyo.

Este es el prefijo de una de las séries Mocovíes. En Abipón se

encuentra involucrado en *Gr*, en que la G=C y la R=D. Mis prévios estudios han demostrado que en este grupo de idiomas la *C*, la *A*, la *D*, la *Cad*, el *Ca*, el *Ad*, todos pueden servir de prefijo de 2ª persona. Ed.

VERBO VENIR

1. *Yanagui*: yo vengo.
2. *Anagui*: tú vienes.
3. *Enagui*: él viene (venga).

La misma raíz existe en Mocoví, como se deja ver en:

1. *S-annák*: Yo vengo; 3. *Annák:* él viene.

En Abipón cuentan por lo menos con dos temas que dicen *venir*, uno de los cuales es el propio del Mbaya.

Venid: *Lanegue* (la L es prefijo).
Vengo yo: *Naué*, (la N es prefijo).
Vienes tú: *Nauichi*.

En Toba, yo vengo es *Sanecvó*. Las ecuaciones A=E, C ó K=G, son notorias. Ver Mocoví, Abipón, Toba, etc.
En Abipón encuentro:

1. *Hanegiyer'oa*: vengote yo (á ver) (D).
2. *Aneguian:* volverás.
3. *Hanek:* viene (D).

Descartadas las articulaciones queda la raíz Mbaya. Ed.

Togodon: á nosotros.

Caso dativo de *oco*: nosotros.

Oco: Nom. nosotros.
Ocoyegui: Gen. de nosotros
Ocotigui: Abl. de nosotros.

De aquí resulta que *Oco* es: nosotros; y *Aca* deberá ser: vosotros. La M final que según los otros idiomas debería hallarse, parece que ha desaparecido: por este lado el Mbaya está más cerca del Mocoví

que del Abipón, como lo está también por la distinción que se hace entre 1ª y 2ª persona del plural, desde que es *Cod* y no *Cad* el prefijo de 1ª, *oco* y no *aca* el pronombre que dice: nosotros. Ed.

Cad: tuya.

Antes nos dijo que lo era también *Ca*, y es indubable que á los temas que llevan *Con* en 1ª de plural debe corresponderles *Can* en 2ª persona de los dos números, precisamente como sucede en los idiomas Mocoví, Abipón, Toba, etc. Ed.

Voces que dicen Casa.

Guceladi, Naguiadi, Doigi, Dimigi.

De estas la última es la misma *Dimi*, que da Cardus en su Vocabulario.

En Mocoví se dice *Imméh* y *Avó*, que también puede ser *Ivó*.

En Abipón es *Icqui*.

En Toba es *Noaic* vel *Avó*.

En *Doigi* y *Nohic* sólo tenemos sustitución de prefijos D por N. En Payaguá la D es de 2ª persona como en Mocoví, y de sospechar es que igual cosa suceda aquí. Ed.

Diguibuo : hágase.

Verbo derivado de *Yoeni* : yo hago; el infijo *igui* es de pasiva.

La terminación en *o* indica la forma del imperativo de futuro, de suerte que, al decir de Sánchez, la raíz del tema es *bu*, que deberá buscarse en el *oe* de *Yoeni*.

En Mocoví el verbo es *S-oet:* yo hago; *I-oecto:* hará.

En Abipón hallamos (D) *Aoe*: hago, y mejor *Aayangui*: hacerse, que se relaciona con el «*igui* de pasiva» de arriba.

En Toba *hacer* es *S-uetó* (*laré?*).

Confusiones de fonética explicarían perfectamente el *Bu*=*Oe* en todos los casos; pero nadie puede dudar que *oe* sea la raíz de este verbo en todos los cuatro idiomas.

El *igui* de pasiva es curioso, que en Mbaya sea infijo, en Abipón subfijo, nada tiene de extraño. Ed.

Cad: tuya ; *Emanigue* (derivado de *Yemani*): yo deseo.

Literalmente : *Eso tu deseado* ; pues parece por lo que se dijo antes del *igui* de pasiva que éste puede ser un participio con el prefijo de 2ª *Cad.*

El verbo *desear* es muy diferente en los otros idiomas de este grupo ; pero en el Abipón está *hemokachin* : yo estimo y alabo. Ed.

Guecenigui: (alimento), *Niguenigi.*

Adviértase que el original dice *Cogecenigui*, y que según el Padre *Nigueenigi* es la forma primitiva, i. e. que dice : *mi alimento.* Aquí nos sirve de mucha ayuda el Abipón de Hervas, que expresa esta misma idea con la frase *gnaca-naa-güenga*: nuestros alimentos. En cuanto á los prefijos de posesivación puede caber alguna duda, pero ninguna por lo que respecta al tema que dice *alimento* Ed.

Noco dodi : día cada.

En Toba *Nahagdt.* Ed.

Anigi : aparta. *Oco* : nos.
Beagi : malos, males.
Niagi : el mal.

Hasta aquí el P. J. Sánchez Labrador.

Hervas al pié de su Pater Noster agrega estos apuntes gramaticales, á que se hace frecuente referencia en este trabajo :

1. *Cod*, *Co*, *Con* es : nuestro.
2. Posesivación de la voz *Iodi* : Padre.

Sing. 1. *E-iodi* : mi padre.
» 2. *Cad-iodi* : tu padre.
» 3. *El-iodi* : su padre.
Plur. 1. *Cod-iodi* : nuestro padre.

La forma *Codatebag* no se aplica á Dios :
Nigienigi es : Padre, sacerdote ó médico.
Yatini es : Padre adoptivo.

3. *Tini* es: En, preposición.
4. *Eyoni*: Soy ó estoy.
Anconi: Eres ó estás.
5. *Yti-ebigimedi*: Está en lo alto.
Titipi es: Alto en relación á lugar.
Tibigini es: Encima, arriba.
6. *Guimedi* de *Nimedi*: Pais habitado.
7. *Boonagadi*: Nombre propio.
8. *Ca*: Tuyo.
9. *Yanagui*: Yo vengo.
Anagui: Tú vienes.
Enagui: Él viene.
10. *Togodon*: Dativo de *Oco*, nosotros.
Ocoyegui: Genitivo de nosotros.
Ocotigui: Ablativo de nosotros, etc.
11. *Cad*: Tuya.
12. *Guceladi, Naguiadi, Doigi, Dimigi*: Casa.
13. *Diguibuo* de *Yoeni*: Yo hago. *Ygui* es de pasiva.
14. *Yemani*: Yo deseo. De este verbo se deriva *Emanigue*.
15. *Gecenigui*: Alimento. *Nigueenigi*.
16. *Noco*: Día.
17. *Dodi*: Cada.
18. *Anigi*: Aparta.
19. *Beagi*: Malos, males.
Niagi: El mal.

X

Algunas reglas gramaticales del Mbaya, Eyiguayegi ó Guaycurú, ó sea resumen de los capítulos anteriores

1. — OBSERVACIONES GENERALES

Los vocabularios son tan incompletos y los apuntes gramaticales tan insuficientes, que no es posible hacer más que dar nociones aproximadas de lo que es esta lengua en su mecanismo. Lo que sabemos de los otros codialectos nos enseña que no debemos atenernos á los cortos datos consignados en Hervás y Adelung; porque

la regularidad, segun nosotros la comprendemos, es la nota que menos corresponde á estos idiomas.

En el Mbaya, como en todas las lenguas de este grupo, el primer lugar, después de la Fonología, debe darse á las articulaciones pronominales que se afijan á nombres y verbos para indicar la relación personal.

Hervas (Cat., t. I, p. 182) reconoce que la lengua Mbaya tiene afinidad en sus palabras con las lenguas de tipo Mocoví, pero clasifica como *diverso* el artificio de su morfología gramatical, agregando con mucha sensatez: « no la afinidad de las palabras en los idiomas, más la del artificio gramatical, ¿ prueba que los dialectos son provenientes de una misma lengua matriz? » La verdad es que Hervas, desorientado por las fonologías respectivas de cada dialecto que aparentan diferencias, donde no las hay, halló diversidad donde de hecho hay identidad. Esta verdad queda suficientemente probada en los siguientes párrafos y vocabularios.

Jolis tiene una observación que yo la he dejado en blanco por no traducirla como lo ha hecho Hervás, quien la vierte á nuestro romance así :

« En algunas naciones los idiomas tienen tal afinidad que aunque sean distintos, y por tales se reputen, no por tanto pueden parecer conexos, y como partes de una misma lengua matriz. » En esta forma carece de lógica el concepto.

El hecho es que todos estos idiomas de tipo Guaycurú se diferencian unos de otros *toto orbe* en partes de sus vocabularios, y sin embargo están íntimamente ligados en todo aquello que se refiere á su articulación gramatical. Si Hervás, Jolis y otros hubiesen conocido las ecuaciones G = A, R = D, H = S, etc., se hubiesen convencido de aquello que ponen en duda. Hoy estas monografías establecen la unidad de la gran familia Guaycurú en su descendencia de una « *lengua matriz* », y creo que acabaré por incluir en el grupo al mismo Mataco, no obstante que los respectivos vocabularios acusen orígenes tan diversos.

2. — DEL NOMBRE

En casos como el presente la mejor regla es la reproducción de ejemplos, razón por la cual doy en seguida los nombres de las partes del cuerpo con sus equivalencias en los otros dialectos ó idiomas del mismo origen lingüístico.

Partes del cuerpo

(Ver *Vocabulario*)

1. *Alliogo*: ♂ miembro.
   Moc. *Aiglet.*
   Abip. *Yigat.*
   Leng. *Saia.*
   Lule *Pesú.*
2. *Can-alaigoa*: antebrazo.
   Moc. *Ard-ai*: lado.
   Ard-al-liah: hombro.
   Tob. *Cad-allacó*: hombro.
3. *Co-b-ahaga*: mano.
   Balbi *V-baagadi.*
   Moc. *Ar-quel-lagat.*
   Abip. *Guen-apequena.*
   Leng, *Imaja.*
   Payag. *Sumahyá.*
   Mat. *Cuei.*
   Lule (izq.) *Yecuá*; (der.) *Ineumue.*
   Vil. *Isip.*
4. *Cod-acca*: barba.
   Moc. *Ard-accá.*
   Tob. *Yolagayé.*
   Abip. *Nagipeue.*
   Leng. *Iaca.*
   Mat. *Pesei.*
   Lule *Cauó* (pelos).
   Vil. *Nimuzoj.*
5. *Cod-apalitai*: brazo.
   Moc. *Ard-avá.*
   Tob. *Yapigé.*
   Abip. *Er-caalcate.*
   Leng. *Yajabomajá* (brazo roto).
   Mat. *Juapó.*
   Lule *Inhé.*
   Vil. *Babep.*
6. *Cod-apitai*: bigotes.
   Moc. *Ard-iimmiipséh.*
   Mat. *Postai.*
7. *Cod-atchapo*: uña.
   Moc. *Ard-eennat.*
   Tob. *Cad-enath.*
   Leng. *Igdkii agdi.*
   Mat. *Juj-toj.*
   Lule *Isçanequé.*
   Vil. *Isi-yualupp.*
8. *Cod-dacca*: barba (mento).
   Moc. *Ard-accá.*
   Tob. *Yolagayé.*
   Abip. *Nagipeué.*
   Leng. *Yaka.*
   Mat. *Peséi.*
   Lule *Camyp.*
   Vil. *Géydúb, Dupp.*
9. *Cod-dotoiina*: cuello.
   Moc. *Arcassdt.*
   Tob. *Yocolá* ó *Calcossot.*
   Abip. *Cajate.*
   Leng. *Idepe.*
   Mat. *Ponni.*
   Lule *U.*
   Vil. *Ibépè.*
10 *Cod-eimie*: nariz.
   Balbi *N-imigo.*
   Moc. *Ard-iimmik.*
   Tob. *Cadimich.*
   Abip. *Ñi-catanat* (mi nariz).

Leng. *Yoqui.*
Mat. *Nus.*
Lule *Nus.*
Vil. *Nihim.*
11. *Cod-oai* : dientes (ai = e).
Balbi *N-ogüe.*
Moc. *Ard-ové.*
Tob. *Cad-ové.*
Abip. *I-aoe* (mi diente).
Leng. *Yasigr.*
Mat. *Tzotéi.*
Lule *Llú.*
Vil. *Jlú–bepp.*
12. *Cod-itti* : pierna.
Moc. *Ard-icti.*
Tob. *Cad-itil.*
Abip. *Gr–ichi.*
Leng. *Yajabdlebó* (rota).
Payag. *Yehegá.*
Mat. *Camcheté.*
Lule *Isé.*
Vil. *Hunbépp Ndobépp.*
13. *Cod-ıttchioai* : talón.
Moc. (Ard.) *ayyagá.*
Tob. *Cad-ayagá.*
Abip. *Canecáma.*
Leng. *Ibaqui.*
Lule *Etulé.*
14. *Cod-oamo* : cabellos.
Moc. *Arr-êvé.*
Tob. *C-ova.*
Abip. *Neteige.*
Leng. *Iaigde.*
Mat. *Huolel.*
Lule *Caplhé.*
Vil. *Nahono.*
15. *Cod-ocaiti* : lengua.
Balbi. *N-okelipi.*
Moc. *Ard-ol-legarnat.*
Tob. *Ca-latiagath.*
Abip. *Gl-achigachi*·(tu).
Leng. *Yakal.*
Mat. *Haj-le-cha.*
Lule *Lequy.*
Vil. *Ni-quiu-bépp.*
16. *Cod-ohoua* : pié.
Balbi *N-ogongüi.*
Moc. *Arc-a-piá.*
Tob. *Copiá.*
Abip. *Gr-achajáca.*
Leng. *Yajab (?)*
Pay. *Sewó-Yehegá* (pierna).
Mat. *Koló.*
Lule *Ellú.*
Vil. *Huubépe, Hah-bépp.*
17. *Cod-omacaido* : muslo.
Moc. *Ard-octelectá.*
Tob. *Cad-oteltá.*
Abip. *Gr-atretri.*
Leng. *Yegik.*
Mat. (Ver *Pierna*).
Lule *Unú.*
18. *Cog-aicogo* : ojo.
Balbi *Nigüecogüe.*
Moc. *N-cocté.*
Tob. *Cadahauet.*
Abip. *Gr-atoete.*
Leng. *Yatigui.*
Mat. *Teijloi.*
Lule *Zu.*
Vil. *Tuclecbapé.*
19. *Con-apagotı* : oreja.
Moc. *Ar-quel-lá.*
Tob. *Catqueteld.*
Abip. *Ar-quetela.*
Leng. *Yaigua.*
Mat. *Chotéi.*
Lule *Cus ďncp.*
Vil. *Majquiubép.*
20. *Con-iola* : boca.

Balbi *Joladi.*
Moc. *Cod-ap.*
Tob. *Cod-ap.*
Abip. *Gan-naacate.*
Leng. *Yajalguí.*
Mat. *Kaj.*
Lule *Cá.*
Vil. *Lóc-quèbépp.*

21. *Loliana* : ♀ partes.
Moc. *Lonné.*
Abip. *Lapé.*
Leng. *Dadik.*

22. *Naguilo* (Gil.): cabeza.
Balbi *Nakilo.*
Moc. *Lcaih.*
Tob. *Colcoic.*
Leng. *Yamaga.*
Mat. *Létec.*
Lule *Tocó.*
Vil. *Nitstzcumbépe* ó *Niscún.*

23. *Nalegena* (Gil.) : corazón.
Moc. *Litarnactá.*
Tob. *Quidiacaté.*
Abip. *Nutanata.*
Mat. *Tutlé.*
Lule *Icet* ó *Icé.*

24. *Natobî* (Gil): cara.
Moc. *Laschih.*
Tob. *Lashik.*
Abip. *Nagil.*
Mat. *Tei.*
Lule *Yocus.*
Vil. *Tucbep* ó *Uuéibepp.*

25. *Neé* (Gil.): vientre.
Moc. *Lavel.*
Tob. *Cadahan.*
Abip. *Acám.*
Leng. *Yalugo* (barriga).
Lule *Hé.*
Vil. *Labépp.*

4. — DECLINACIÓN PRONOMINAL

El Mbaya, como todos los demás idiomas de este mismo grupo, afija ciertas partículas pronominales para indicar la relación personal. A juzgar por los escasos datos que tenemos no se puede asegurar que en la 2ª persona deba subfijarse una *i*, como en Mocoví, Abipón y á veces en Toba ; así que, en tesis general, puede decirse que estos afijos son iniciales como en Mataco. Es más que probable que si falta el subfijo *i* de 2ª persona existan otros de pluralidad ; pero mejor será esperar nuevos datos para establecer este canon.

El P. Sánchez Labrador, citado por Hervás da una reseña gramatical de que se extractan muchos datos, los que irán señalados así : (S. L.).

Posesivación de la voz Iodi : *padre.*

Singular:	1. *E-iodi.*	Plural:	1. *Cod-iodi.*
	2. *Cad-iodi.*		2. (falta).
	3. *El-iodi.*		3. (falta) (S. L.).

La 2ª y 3ª personas del plural se suplen fácilmente, porque sabemos que es costumbre en estos idiomas reproducir el singular. El prefijo *E* es una sincopación de *Ai*, y se debe á alguna exigencia fonética, porque la I tambien se usa como en este ejemplo: *I-atini*: mi padre adoptivo (S. L.). Esta I es la que presta el mismo servicio en Lengua ó Payaguá, Abipón, Toba, Mocoví y tantas otras lenguas de nuestro continente.

Queda, pues, establecida esta serie de prefijos pronominales:

Singular:	1. *E* ó *I* tema.	Plural:	1. *Cod* tema.
	2. *Cad* tema.		2. *Cad* tema.
	3. *El* ó *L* tema.		3. *El* ó *L* tema.

En el Mocoví hallamos esta misma articulación entre tantas otras.

Boca (en Abip.).

Singular:	1. *Ay-ap.*	Plural:	1. *Cod-ap.*
	2. *Cad-âpp-i.*		2. *Cad-app-i.*
	3. *Al-l-ap.*		

El Abipón trueca el *Cad*, *Cod* en *Gr*; por lo demás hay identidad.

De ninguna manera debe limitarse el Mbaya á esta sola serie de partículas. El Padre Sánchez Labrador dice que *Cod*, *Co* y *Con* son partículas que prefijadas dicen lo que *nuestro*. Dados estos antecedentes yo restauro así la declinación por N:

Boca (en Mbaya).

Singular:	1. *IÑ-iola.*	Plural:	1. *Con-iola.*
	2. *Can-iola.*		2. *Can-iola-diguagi.*
	3. *N-iola.*		3. *N-iola-diguagi.*

Gilii da *N* = *su, de él.*

Basta con esto para probar que el Mbaya deriva su articulación de posesivar del mismo orígen lingüístico que el Mocovi, etc.

Adelung, en su precioso Resumen de Arte Mbaya, da las siguientes partículas pronominales como las más usadas, que se prefijan al sustantivo:

Singular:	1. *I* ó *In*: Mi.	Plural:	1. *Co*, *Cod* ó *Con*: Nuestro.
	2. *Ca*, *Cad* ó *Can*: Tú.		2. *Ca*, *Cad* ó *Can*: Vuestro.
	3. *L* ó *N*: Su.		3. *L* ó *N*: Su.

En plura 2 y 3 llevan *diguagi* al fin.

5. — LOS PRONOMBRES PERSONALES

Para este capítulo me valgo de lo que reproduce Adelung en su *Mithridates*, t. III, p. 478, etc.

Singular:	1. *E* ó *Eo*: Yo.	Plural: 1. *Oco*: Nosotros.
	2. *Acami*, *Am*: Tú.	2. *Acami diguagi*: Vosotros.
	3. *Jyobate*: Él.	3. *Jyobate diguagi*: Ellos.

En mi concepto *E* y *Eo* son degeneraciones de *Aym*, yo, mediante las ecuaciones A = E, M = O vel U. Compárese esta serie con estas otras:

Mocoví	Abipón
Sing. 1. *Ayim*: Yo.	Sing. 1. *Aym*: Yo.
2. *Acami*: Tú.	2. *Acami*: Tú.
Plur. 1. *Ocom*: Nosotros.	Plur. 1. *Akam*: Nosotros.
2. *Acamî*: Vosotros.	2. *Akamy*: Vosotros.

Se omiten los de 3ª persona porque varían según las circunstancias; pero lo dicho basta para establecer la identidad.

6. — DEL SUSTANTIVO Y SUS ACCIDENTES

A. *Género* (1)

A las voces de género masculino se subfija la partícula *di*, y *do* para el femenino.

Di viene á ser una sincopación de *Nogodi* ó *Godi*; *Do*, de *Nogodo* ó *Godo*.

Es particular cosa en la que no me había fijado cuando escribí mi Mocoví, que algo análogo ocurre en este idioma, ex. gr.

Masculino	Femenino
Niyoccó: Mi suegro.	*Niyoccoró*: Mi suegra.
Niectescó: Mi tío.	*Yassoro*: Mi tía.

(1) Adelung en su *Mithridates*.

La ecuación aquí sería D = R. De que el tema *Niyoccó* pierde una R final se advierte en la segunda persona: *Niyoccori*: tú tío. Igual cosa sucede con *Niectescó*.

Muchas de las complicaciones fonéticas pueden atribuirse á esto.

B. *Número*

Nada dicen al respecto si se quiere los autores citados, pero el Mbaya, como todos los demás idiomas de este grupo, debe contar con una articulación de plural muy complicada, ó que así nos parece á nosotros, porque no nos hacemos cargo de que voces que por apócope han quedado reducidas al mínimum de su tema se expanden nuevamente para recibir el subfijo de plural, como en latin de *gens*: gente.

Porlo pronto se pueden citar dos ejemplos de plurales:

Codelagua, Codelaga: Nuestras ofensas (Del Pat. Nost);
Conoelgodipi: Nuestros enemigos (Ibid.).

Ba y *Ga* son subfijos de pluralidad en Mocoví etc, aunque *Gua* = *Ba* ó *Va* sea la forma más bien reservada á pronombres; pero *ipi* es terminación muy conocida de multitud; así en Mocoví de *Yalé*, hombre, *Yateripi*, mucho hombre — i. e. *gente*.

C. *Caso*

Lo que llamamos Caso en nuestro romance se forma mediante ciertos afijos ó preposiciones que son:

De Genitivo: *Yegi* ó *Loguodi*;
De Dativo: *Tema*, que también sirve para expresar nuestro *de*.
De Ablativo: *Tigi* ó *Tini*; en *Teque, Talo*, *Dibequi*: por.

7. — LOS VERBOS EN SU CONJUGACIÓN

1. *Flexion personal*

El verbo activo es un tema á que se afijan partículas de persona y de tiempo, como sigue:

Indicativo Presente.

Singular: 1. *Ya*: tema. Plural: 1. *Ya*: tema *aga*.
2. *A*: tema. 2. *A*: tema *diguagi*.
3. *E*: tema *te*. 3. *E*: tema *diguagi* (1).

Se acostumbra también usar los pronombres *Yo, Tú*, etc, como lo hacemos nosotros.

Sigue contando Adelung, que el verbo neutro se vale de estas partículas:

1ª serie: 1. *Ya* ó *Ye*; 2. *A* ó *E*; 3. *Da* ó *De-te*.
2ª » 1. *Ina*; 2. *Ana*; 3. *Na*.
3ª » 1. *Ida*; 2. *Ad*; 3. *Da*.

Aquí vemos reproducidas todas las variedades de la flexión verbal en Mocoví, Abipón, etc. Causa admiración que Hervás, Jolis, Balbi y acaso otros hayan desconocido la íntima relación gramatical entre las tres lenguas.

Hervás dá algunos ejemplos de conjugación facilitados por el P. Sánchez Labrador:

1. *Ya-nagui*; 2. *Anagui*; 3. *E-nagui*: Venir.
1. *Eyoni*; 2. *Anconi*; 3. (falta): Estar.
1. *Ye-mani*; 2. (falta); 3. *E-manigue*: Desear.

Este *Yemani* (yo quiero) es inútil para explicar el fonetismo especial de Castelnau, quien nos presenta los más de sus verbos con un prefijo *Dj* ó *Edj*. En este autor *Aicca djemane* es *no querer*, mas como las artículaciones dadas por Adelung no se ajustan bien con el prefijo éste, creo prudente establecer esta ecuación:

Y = Dje ó *Edj*.

La prueba está en esta frase: *Edjca-djeelo*: voy á matar; lit. *Yo voy, yo mato*, como lo explica Dobrizhoffer. En este verbo *Yemani* ó *Djemane*, lo hallamos también en el Lengua en la forma *Yamaik*. El subfijo verbal *ni* es muy común en este grupo de lenguas.

Debo advertir que *Emanigue* (ver más atrás) debe ser forma parti-

(1) Adelung en su *Mithridates*, t. III, pág. 483.

cipal, pues lleva el prefijo *Cad*, y dice *tu voluntad*, i. e. *eso que tú has querido*. Es muy general que el participio lleve el afijo pronominal del nombre y no el del verbo.

De ninguna madera puede asegurarse que no haya mucho que decir acerca de la articulación flexional; pero lo dicho basta para comprender la morfología del idioma y poderlo comparar con otros del mismo grupo.

2. *Flexión temporal*

Del Presente se ha tratado ya: se forma con el tema y un prefijo de la persona.

El Pretérito es el Presente con un adverbio de tiempo, que según Adelung es el prefijo *Quine* ó *Ne*; y el Futuro sustituye estas partículas con las otras *Quide* ó *De*. En ambos casos éstas preceden al prefijo pronominal. Por cierto que éstas no son las partículas que se emplearían en Mocoví y Abipón.

En optativo se prefija *Taga* en Subjuntivo *Me*. Para Gerundio se subfija *Tibuo*, y los Participios se forman con *ogodi*, para masculino, y *ogodo*, para femenino, finales. A estos se les prefija la articulación pronominal.

La voz pasiva no es más que un participio que se forma con el subfijo *igi*.

(Continuará)

LOS HUEVOS

DE LA

RHEA NANA

Hace un año, poco más ó menos, que un distinguido autor, el paleontólogo inglés, señor R. Lydekker, dió á luz en la *Revista del Museo de La Plata* (tomo VI) un artículo acerca de la existencia en la Patagonia meridional de un pájaro nuevo del grupo de los ratiteos, que comprende los pseudo-avestruces americanos.

Para fundar la especie aludida, el señor Lydekker tuvo á la vista un huevo pequeño, de cáscara espesa y amarillosa, « de un diámetro mayor de tres pulgadas y cuarta por un diámetro transversal de dos pulgadas y tres cuartas ».

Merced á ese huevo y auxiliado por algunos informes que le dieron respecto de los avestruces de la Patagonia Austral, el autor inglés estableció su *Rhea nana*, « pájaro misterioso » á estar al título de su referido artículo.

Y la especie nueva quedó incorporada sin más ni menos, al catálogo de los pájaros ratiteos.

Cuando nosotros tuvimos noticia de tal asunto, pensamos en escribir en seguida algunas líneas negando la existencia de la *Rhea nana*, pero luego desistimos hasta mejor oportunidad.

Y esta se presenta ahora, y la debemos al doctor Carlos Berg, director del Museo Nacional de esta capital, quien acaba de publicar un folleto sobre oología, en el que se ocupa con mucho acierto

en demostrar la no existencia de la *Rhea* en cuestión, apoyando sus afirmaciones en el hallazgo reciente de un huevo idéntico al que sirvió al señor Lydekker, para fundar su *avestruz enano*.

Es el caso, citado por el profesor Berg, de que el doctor Pereyra Iraola le ha presentado un huevo pequeño puesto por una *Rhea americana* de las muchas que se crian en la estancia « San Juan », provincia de Buenos Aires.

La simple comparación de ese huevo, que hemos examinado, con la lámina ilustrativa de la descripción del señor Lydekker, demuestra (y lo dice también el doctor Berg) que el huevo de la supuesta *Rhea nana* lo es, anormal, de la *Rhea Darwini*, muy conocida vulgarmente en el sud con el nombre de « avestruz petizo ».

Se trata, pues, de un huevo « huero », de ensayo, diremos así, que muchas veces, durante quince años de exploraciones en el sud de la República, hemos hallado en los nidos de los dos avestruces ó *rheas* de la Patagonia.

Según nuestras observaciones, esos *huevos chicos* son mucho más comunes á principios de la primavera; y el avestruz macho, que es el que incuba, y no la hembra, como creen algunos, los entierra, ú oculta, separándolos de los demás, para que más tarde, en el momento de la eclosión, sirvan de alimento á los *charas* ó pequeños avestruces.

Esta extraña previsión y la costumbre de que pongan varias hembras en el mismo nido, ya eran conocidas de los naturalistas del siglo último, y Nieremberg, citado por Buffon en su obra tan conocida, dice que el objeto de reservar y no incubar uno ó más huevos de la nidada, es atender desde el primer momento á la alimentación de los charas : « el macho rompe el huevo que no ha sido incubado y á su olor acuden muchas moscas y otros insectos ».

Por otra parte, todos los indios tehuelches y los europeos que han permanecido algún tiempo entre aquellos, saben que no existen en la Patagonia otros avestruces que los conocidos por *Rhea americana* y *Rhea Darwini*, exclusivo el segundo de la parte austral del continente.

Al terminar estas líneas, se nos ocurre mencionar una observación del señor Alcides Mercerat. Este paleontólogo, que ha viajado en el sud de la Patagonia, cree que por un fenómeno óptico de depresión visual relacionado con la altitud, las personas cuya vista no se adapte á un país montañoso, incurren con frecuencia en

errores de apreciación respecto del tamaño de algunos animales, que pueden aparecer como mucho más pequeños que lo que son en realidad.

Esto habrá dado origen quizá á los informes erróneos de algunos distinguidos viajeros.

Junio 20 de 1896.

RAMON LISTA.

TABLAS PARA EL CÁLCULO

DE LAS

CAÑERÍAS DE AGUA CORRIENTE

Y DE LAS CLOACAS

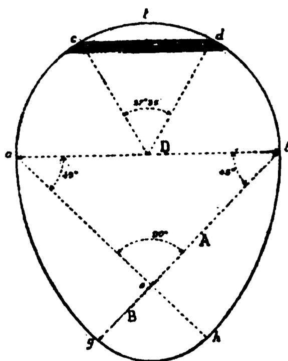
POR

EMILIO LEJEUNE

Ingeniero de las Obras de Salubridad de la ciudad de Buenos Aires

(Continuación)

En lo que antecede hemos supuesto que la cloaca es circular, y no sabemos si en una cloaca ovoidal el gasto máximo corresponde al mismo arco no mojado 57°35′. Es lo que nos proponemos aveguar.



En el caso de una cloaca ovoidal los valores de S y de P serán, designando por s el área de la sección de la cloaca, por p el pe–

rímetro de dicha sección, y adoptando las mismas anotaciones

$$S = s - A + x\sqrt{1 - x^2}$$

$$P = p - 2A.$$

Pero, así como lo veremos más adelante, en el capítulo III, s y p pueden expresarse en función del diámetro D de la semi-circunferencia que forma la parte superior de la sección

$$s = 0,9955D^2$$

$$p = 3,6017D,$$

ó bien, reemplazando el diámetro D por el radio y suponiendo éste igual á la unidad,

$$s = 3,9820$$

$$p = 7,2034.$$

Los valores de S y de P se hacen entonces

$$S = 3,9820 - A + x\sqrt{1 - x^2}$$

$$P = 7,2034 - 2A$$

y la expresión del gasto G será

$$G = mI^{\frac{1}{2}} \sqrt[3]{\frac{(3,9820 - A + x\sqrt{1 - x^2})^5}{(7,2034 - 2A)^2}}$$

Para que esta expresión sea un máximum, es necesario y suficiente que la derivada de la cantidad subradical sea nula. Tomemos esta derivada, igualemosla á 0 y efectuemos los cálculos, llegaremos, después de hechas las reducciones y simplificaciones á

$$2A = \frac{10,0445 - 18,0085 \cos \alpha - \text{sen}\, \alpha}{1,5 - 2,5 \cos \alpha} = \alpha.$$

El valor de α que satisface á esta ecuación es

60°24′

es decir un poco mayor que 57°35′.

Si comparamos ahora los gastos G y G′ de una cloaca ovoidal, que

corresponden á un arco no mojado de 60°24′ y al caso de estar llena la cloaca, tenemos

$$\frac{G}{G'} = \frac{SmR^{\frac{2}{3}}I^{\frac{1}{2}}}{S'mR'^{\frac{2}{3}}I^{\frac{1}{2}}} = \frac{SR^{\frac{2}{3}}}{S'R'^{\frac{2}{3}}}$$

ó bien, reemplazando las letras por sus valores en función del diámetro D de la semi-circunferencia que forma la parte superior de la cloaca (ver en el capítulo siguiente lo que se refiere á la tabla VIII)

$$\frac{G}{G'} = \frac{0,9724 \times 0,3163^{\frac{2}{3}}}{0,9955 \times 0,2764^{\frac{2}{3}}} = 1,069,$$

de donde se saca

$$G = 1,069G',$$

mientras que en una cloaca circular se tiene

$$G = 1,076G'.$$

CAPÍTULO III

DESCRIPCION DE LAS TABLAS

En la Tabla VII figuran los valores del coeficiente

$$C = mR^{\frac{1}{6}}$$

de la expresión de la velocidad según Manning

$$V = C\sqrt{RI} = mR^{\frac{1}{6}}\sqrt{RI}$$

para diferentes valores del radio medio R y para los tres valores de m

$m = 100$ que corresponde á paredes de hormigón ó de mampostería revocada ;

$m = 76,92$ que corresponde á paredes de mampostería de ladrillos ó de piedra recortada sin revoque ;

$m = 58,82$ que corresponde á paredes de mampostería de piedra bruta.

Al lado de cada valor de $mR^{\frac{1}{6}}$ está el valor inverso $\frac{1}{mR^{\frac{1}{6}}}$ que se necesita en ciertos cálculos.

En la Tabla VIII se encuentran los valores de :
S, sección dei curso de agua ;
P, perímetro mojado ;
R, radio medio ;
para las cloacas colectoras de Buenos Aires, en el caso de estar llena la cloaca hasta la llave, así como los valores de S', P', R' que corresponden al caso del gasto máximo, es decir cuando la línea de nivel de las aguas subtiende el arco de 60°24' para las cloacas ovoidales y de 57°35' para las cloacas circulares.

Para determinar el area S de la sección de una cloaca ovoidal se nota que (ver la figura) es igual á

$$S = \frac{1}{2} \text{ cir. } atb + \text{sect. } abg + \text{sect. } bah - \text{triáng. } aob + \text{sect. } goh,$$

ó bien
$$S = \frac{\pi D^2}{8} + \frac{\pi D^2}{8} + \frac{\pi D^2}{8} - \frac{D^2}{4} + \frac{\pi B^2}{4};$$

pero
$$B = D - A = D - \frac{D}{\sqrt{2}} = \frac{(\sqrt{2} - 1)}{\sqrt{2}} D = 0,2929D.$$

Reemplazando B por este valor en la relación anterior, se tiene :

$$S = \frac{3\pi D^2 - 2D^2 + 0,17160\pi D^2}{8}$$

$$S = \frac{3\pi - 2 + 0,17160\pi}{8} D^2 = 0,9955D^2.$$

Tal es el valor de S en función del diámetro D. En cuanto al del perímetro P, se tiene

$$P = \frac{1}{2} \text{ circunf. } atb + \text{arco } ag + \text{arco } bh + \text{arco } gh,$$

ó bien
$$P = \frac{\pi D}{2} + \frac{\pi D}{4} + \frac{\pi D}{4} + \frac{2\pi B}{4},$$

pero
$$\frac{2\pi B}{4} = \frac{\pi}{2} \frac{(\sqrt{2} - 1)}{\sqrt{2}} D = 0,14645\pi D;$$

y
$$P = \frac{\pi D}{2} + 2\frac{\pi D}{4} + 0,14645\pi D,$$

ó bien
$$P = 3,6017D.$$

El valor del radio medio R será

$$R = \frac{S}{P} = \frac{0,9955D^2}{3,6017D} = 0,2764D.$$

Para calcular el area S′ de la sección del curso de agua, en el caso del gasto máximo, se tiene

$$S' = S - \text{segm } 60°24' = 0,9955D^2 - 0,0231D^2,$$

ó bien

$$S' = 0,9724D^2.$$

El valor de P′ será

$$P' = 3,0746D.$$

El radio medio R′ tendrá como valor

$$R' = \frac{S'}{P'} = \frac{0,9724D^2}{3,0746D} = 0,3163D.$$

Ahora bien, si la cloaca, en lugar de ser ovoidal, es circular, se tiene

$$S = \frac{\pi D^2}{4} = 0,7854D^2$$

$$P = \pi D = 3,1416D$$

$$R = \frac{S}{P} = 0,25D;$$

y

$$S' = S - \text{segm } 57°35' = 0,7854D^2 - 0,0201D^2 = 0,7653D^2$$

$$P' = P - \text{arco } 57°35' = 3,1416D - 0,5025D = 2,6391D$$

$$R' = \frac{S'}{P'} = 0,29D.$$

Teniendo los valores de S, P, R y S′, P′, R′ en función del diámetro D para las cloacas ovoidales y circulares, es fácil determinar estos valores para un tipo cualquiera reemplazando D por el valor que corresponde á este tipo. La Tabla VIII contiene estos valores para todos los tipos en uso en Buenos Aires.

Nota. — En todas las obras que tratan de cloacas, se calcula por tanteo la cloaca que corresponde á un caso determinado, adoptan-

do primero como seccion la que parece más conveniente. Si, una vez efectuados los cálculos, se ve que la sección elegida es demasiado grande ó pequeña, se hacen cálculos nuevos con una sección menor ó mayor hasta llegar á la que conviene realmente. Este método, sumamente largo, es la consecuencia de que en la expresión del gasto figuran, cualquiera que sea la fórmula usada, dos incógnitas: la sección S y el radio medio R.

Es para evitar este inconveniente que damos la tabla VIII, en la que la sección, el perímetro mojado y el radio medio están expresados en función de una misma cantidad, el diámetro D de la parte superior de la cloaca, la que siempre es circular en todos los tipos usados en todas las ciudades. La expresión del gasto no contiene más entonces sino una sola incógnita que se despeja fácilmente, y cuyo valor permite, consultando la Tabla, adoptar inmediatamente la cloaca que corresponde al caso de que se trata, así como lo veremos más adelante en los problemas de que se compone el capítulo IV.

En la Tabla IX hemos consignado el gasto G por segundo que corresponde á cada uno de los tipos usados, para varias pendientes, desde $0^{m}0001$ hasta $0^{m}05$. Esta Tabla, en la casi totalidad de los casos que pueden presentarse en la práctica, evita efectuar los cálculos, dando directamente los resultados por una simple interpolacion por partes proporcionales. Es cierto que los resultados así obtenidos no son rigurosamente exactos, puesto que entre dos gastos consecutivos de la tabla, los gastos no son proporcionales á la pendiente I, sino á su raíz cuadrada; pero, como los intervalos entre dos pendientes consecutivas de la tabla son muy reducidos, la aproximación obtenida por la interpolación es suficiente en la práctica.

CAPÍTULO IV

PROBLEMAS

Problema I. — *Calcular el gasto G de una cloaca de sección dada y cuya pendiente es $0^{m}00075$ por metro lineal.*

Tenemos:

$$G = SV$$

y reemplazando V por su valor sacado de la fórmula de Manning

$$G = SmR^{\frac{1}{6}}\sqrt{RI}.$$

Supongamos que la cloaca sea de forma ovoidal, del segundo tipo y de hormigón. Tenemos en la Tabla VIII los valores de S y R, que corresponden al gasto máximo.

$$S' = 1,2704$$

$$R' = 0,3615.$$

Busquemos después en la Tabla VII el valor de $mR^{\frac{1}{6}}$ que corresponde al que se adopta para el radio medio, en la columna que se refiere á paredes lisas, es decir, en la que $m = 100$. Tendremos interpolando :

$$mR^{\frac{1}{6}} = 84,2.$$

El valor del gasto será entonces

$$G = 1,2704 \times 84,2\sqrt{0,3615 \times 0,00075}$$

y efectuando los cálculos por logaritmos

$$G = 1^{m.c.},7644.$$

Con la Tabla II se calcula facilmente

El gasto por minuto..........	$105^{m.c.}$	,864
» hora............	6351	,840
» día.............	152444	,160

Hubiera sido más sencillo resolver el problema directamente con la Tabla IX.

Se ve en esta Tabla, en la columna relativa al segundo tipo, que el gasto pedido está comprendido entre los dos gastos tabulares

1,579	que corresponde á la	pendiente	0,0006
1,823	»	»	0,0008

Para determinarlo, hay que escribir la proporción

$$\frac{1,823 - x}{1,823 - 1,579} = \frac{0,0008 - 0,00075}{0,0008 - 0,0006},$$

y sacar el valor de x de esta igualdad

$$x = 1,762.$$

Este valor es el gasto pedido. Como se ve, el resultado obtenido difiere del calculado directamente por la fórmula en 0,0024, lo que se puede despreciar en la práctica.

Problema II. — *Determinar la sección de una cloaca, de manera que el gasto por hora sea 6500 metros cúbicos, disponiendo de una pendiente de 0^m01022 por metro lineal y debiendo la cloaca ser de hormigón.*

El gasto por segundo será

$$G = \frac{6500}{3600} = 1,80555.$$

Según la fórmula de Manning, tenemos

$$G = SV = SmR^{\frac{2}{3}}I^{\frac{1}{2}}.$$

Tomaremos para m el valor 100 que corresponde á paredes de hormigón. Reemplazaremos S y R por sus valores en función del diámetro D, admitiendo el gasto máximo

$$S = 0,9724D^2$$

$$R = 0,3163D.$$

Tendremos entonces

$$1,80555 = 0,9724D^2 \times 100 \times 0,3163^{\frac{2}{3}}D^{\frac{2}{3}} \times 0,01022^{\frac{1}{2}},$$

ó bien

$$1,80555 = 0,9724 \times 100 \times 0,3163^{\frac{2}{3}} \times 0,01022^{\frac{1}{2}}D^{\frac{8}{3}};$$

de donde se saca

$$D = \left(\frac{1,80555}{0,9724 \times 100 \times 0,3163^{\frac{2}{3}} \times 0,01022^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

Efectuando los cálculos por logaritmos se tiene

$$D = 0,7063.$$

Se ve por este valor de D que una cloaca ovoidal del séptimo tipo es la que conviene adoptar en el caso actual.

Si el valor calculado de D hubiera sido menor que el que corresponde, en la Tabla, al 9° tipo que es el más reducido de los ovoidales, esto sería una prueba de que las cloacas ovoidales son demasiado grandes y que, para satisfacer á las condiciones del problema, uno de los tipos circulares es suficiente. En este caso habría que hacer de nuevo los cálculos adoptando para S y R los valores

$$S' = 0,7653D^2$$

$$R' = 0,29D,$$

que corresponden á cloacas circulares en el caso del gasto máximo.

Si, al contrario, el valor calculado de D hubiera sido mayor que el que corresponde, en la Tabla, al 1er tipo, que es el más grande de los ovoidales, esto probaría que ninguno de los tipos usados sería suficiente para llevar la cantidad de líquido de que se trata, y habría que adoptar un tipo mayor que los habitualmente usados. Pero puede suceder que la forma ovoidal no convenga, sea por la configuración del terreno ó sea por cualquier otro motivo. En este caso habría que estudiar primero la forma de sección que convendría mejor, determinar después, una vez adoptada ésta, los valores de S, P y R en función del diámetro D de la parte superior de la sección, *lo que es siempre posible*, y efectuar los cálculos con estos valores.

Se podría determinar el tipo que conviene adoptar, por medio de la Tabla IX. Para esto se busca en esta Tabla cuáles son los dos gastos que, correspondiendo á las dos pendientes 0,01 y 0,015 (entre las que está comprendida la pendiente dada 0,01022), comprenden entre sí el gasto 1,80555. Estos dos gastos son 1,652 y 2,023, que se refieren al 8° tipo. Se calcula después por interpolación e

gasto que corresponde á la pendiente dada, este gasto es 1,583, menor que el gasto que se debe tener. Por consiguiente el 8° tipo no conviene, y se debe adoptar el séptimo.

PROBLEMA III. — *Se quiere establecer una cloaca que sirva para llevar las aguas llovedizas de una extensión de terreno de 45 hectáreas de superficie, en la hipótesis de una lluvia de 0m060 por hora y admitiendo que la configuración del suelo permita adoptar una pendiente uniforme de 0m00664 por metro lineal.*

Haremos notar primero que, si, durante una lluvia ordinaria, el aire al renovarse y cargarse de humedad, puede arrastrar hasta un 30 por ciento del agua que cae, no sucede lo mismo con un aguacero de gran importancia, puesto que el aire no tiene tiempo suficiente como para renovarse en una proporción que permita una evaporación tan abundante. Además un aguacero es siempre precedido por una lluvia más ó menos fuerte durante la que el aire tiene tiempo de saturarse de humedad.

En cuanto á la absorción por el suelo de una cierta cantidad del agua caida, creemos que no se debe tomarla en consideración cuando se trata de una ciudad en la que los afirmados de las calles, así como los pisos de los patios interiores de las casas, van mejorándose continuamente y tienden á ser cada día menos permeables.

Admitiremos entonces que toda el agua que cae durante el aguacero se va á la cloaca.

Ahora bien, ciertos ingenieros, entre ellos Belgrand, que proyectó y construyó las cloacas colectoras de Paris, opinan que la duración del derrame en una cloaca del agua caída durante un aguacero es triple del de la lluvia, es decir que si el aguacero dura un cuarto de hora por ejemplo, el tiempo necesario para que toda el agua pase á la cloaca es de tres cuartos de hora y que, por consiguiente, el gasto por segundo de la cloaca es la tercera parte de lo que cae durante el mismo tiempo. Si esto es cierto para una cloaca muy larga que desagua una zona de terreno de extensión considerable, no lo es para una cloaca destinada á una zona reducida, como en el caso que nos ocupa; y nos parece prudente admitir que la duración del derrame por la cloaca es solamente doble de la del aguacero.

Adoptando estas bases, calcularemos primero la cantidad de agua que cae sobre una hectárea en una hora.

$$10000 \times 0,060 = 600^{m.c.},$$

lo que da por segundo

$$\frac{600}{3600} = 0,166666.$$

El agua caída sobre las 45 hectáreas en un segundo será

$$0,166\ 666 \times 45 = 7,499\ 99,$$

y el gasto G de la cloaca, por segundo, tendrá que ser

$$G = \frac{7,499\ 99}{2} = 3,749\ 99.$$

Tenemos por otra parte

$$I = 0,00664.$$

La cuestión se reduce á determinar la sección de una cloaca, conociendo el gasto y la pendiente, lo que tratamos en el problema anterior.

Una cloaca ovoidal del 3[er] tipo es la que conviene para el caso que nos ocupa, admitiendo que la cloaca sea construida de hormigón.

Nota. — Si la cloaca proyectada es una cloaca domiciliaria, es decir una cloaca cuyo objeto es llevar á la colectora de la calle, las aguas servidas y llovedizas de una casa y de sus dependencias, se debe admitir prudencialmente, no sólo que toda el agua caída dentro del perímetro de la propiedad se va á la cloaca, sino tambien que la duración del derrame por dicha cloaca es igual á la del aguacero, puesto que una cloaca domiciliaria es siempre de poca extensión, y que, por consiguiente, el agua de lluvia tiene que pasar á ésta casi á medida que cae.

TABLA I

DIÁMETRO DEL CAÑO: $0^{m}009$ 525 = $^{3}/_{8}$" SECCIÓN DEL CAÑO: $0^{m2}000$ 071 253			DIÁMETRO DEL CAÑO: $0^{m}012$ 700 = $^{1}/_{2}$" SECCION DEL CAÑO: $0^{m2}000$ 126 672		
Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV	Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV
Metros	Metros	Litros	Metros	Metros	Litros
0.01	0.000 097 8	0.001	0.01	0.000 068 2	0.001
0.02	0.000 329	0.001	0.02	0.000 230	0.003
0.03	0.000 669	0.002	0.03	0.000 467	0.004
0.04	0.001 106	0.003	0.04	0.000 773	0.005
0.05	0.001 635	0.004	0.05	0.001 141	0.006
0.06	0.002 249	0.004	0.06	0.001 570	0.008
0.07	0.002 945	0.005	0.07	0.002 056	0.009
0.08	0.003 721	0.006	0.08	0.002 597	0.010
0.09	0.004 572	0.006	0.09	0.003 191	0.011
0.10	0.005 498	0.007	0.10	0.003 837	0.013
0.12	0.007 565	0.009	0.12	0.005 280	0.015
0.14	0.009 907	0.010	0.14	0.006 915	0.018
0.16	0.012 51	0.011	0.16	0.008 735	0.020
0.18	0.015 38	0.013	0.18	0.010 73	0.023
0.20	0.018 49	0.014	0.20	0.012 91	0.025
0.25	0.027 33	0.018	0.25	0.019 07	0.032
0.30	0.037 60	0.021	0.30	0.026 24	0.038
0.35	0.049 24	0.025	0.35	0.034 37	0.044
0.40	0.062 20	0.029	0.40	0.043 41	0.051
0.45	0.076 44	0.032	0.45	0.053 35	0.057
0.50	0.091 92	0.036	0.50	0.064 16	0.063
0.55	0.108 61	0.039	0.55	0.075 80	0.070
0.60	0.126 47	0.043	0.60	0.088 27	0.076
0.65	0.145 48	0.046	0.65	0.101 54	0.082
0.70	0.165 63	0.050	0.70	0.115 60	0.089
0.75	0.186 88	0.053	0.75	0.130 44	0.095
0.80	0.209 23	0.057	0.80	0.146 03	0.101
0.85	0.232 65	0.061	0.85	0.162 38	0.108
0.90	0.257 12	0.064	0.90	0.179 46	0.114
0.95	0.282 64	0.068	0.95	0.197 27	0.120
1.00	0.309 18	0.071	1.00	0.215 80	0.127
1.10	0.365 30	0.078	1.10	0.254 96	0.139
1.20	0.425 39	0.086	1.20	0.296 90	0.152
1.30	0.489 35	0.093	1.30	0.341 54	0.165
1.40	0.557 11	0.100	1.40	0.388 84	0.177
1.50	0.628 60	0.107	1.50	0.438 74	0.190
1.60	0.703 76	0.114	1.60	0.491 19	0.203
1.70	0.782 53	0.121	1.70	0.546 17	0.215
1.80	0.864 86	0.128	1.80	0.603 63	0.228
1.90	0.950 68	0.135	1.90	0.663 53	0.241
2.00	1.039 97	0.143	2.00	0.725 85	0.253
2.20	1.228 73	0.157	2.20	0.857 60	0.279
2.40	1.430 83	0.171	2.40	0.998 65	0.304
2.60	1.645 97	0.185	2.60	1.148 81	0.329
2.80	1.873 89	0.200	2.80	1.307 89	0.355
3.00	2.114 36	0.214	3.00	1.475 73	0.380

TABLA I (*Continuación*)

DIÁMETRO DEL CAÑO: 0m019 050 = 3/4'			DIÁMETRO DEL CAÑO: 0m025 400 = 1'		
SECCION DEL CAÑO: 0m2000 285 013			SECCION DEL CAÑO: 0m2000 506 689		
Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV	Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV
Metros	Metros	Litros	Metros	Metros	Litros
0.01	0.000 041 1	0.003	0.01	0.000 028 7	0.01
0.02	0.000 138	0.006	0.02	0.000 096 5	0.01
0.03	0.000 281	0.009	0.03	0.000 196	0.02
0.04	0.000 465	0.011	0.04	0.000 325	0.02
0.05	0.000 687	0.014	0.05	0.000 480	0.03
0.06	0.000 946	0.017	0.06	0.000 660	0.03
0.07	0.001 238	0.020	0.07	0.000 864	0.04
0.08	0.001 564	0.023	0.08	0.001 092	0.04
0.09	0.001 923	0.026	0.09	0.001 342	0.05
0.10	0.002 312	0.029	0.10	0.001 613	0.05
0.12	0.003 181	0.034	0.12	0.002 220	0.06
0.14	0.004 165	0.040	0.14	0.002 907	0.07
0.16	0.005 262	0.046	0.16	0.003 672	0.08
0.18	0.006 466	0.051	0.18	0.004 513	0.09
0.20	0.007 776	0.057	0.20	0.005 427	0.10
0.25	0.011 49	0.071	0.25	0.008 019	0.13
0.30	0.015 81	0.085	0.30	0.011 03	0.15
0.35	0.020 70	0.110	0.35	0.014 45	0.18
0.40	0.026 15	0.114	0.40	0.018 25	0.20
0.45	0.032 14	0.128	0.45	0.022 43	0.23
0.50	0.038 65	0.142	0.50	0.026 97	0.25
0.55	0.045 66	0.157	0.55	0.031 87	0.28
0.60	0.053 17	0.171	0.60	0.037 11	0.30
0.65	0.061 17	0.185	0.65	0.042 69	0.33
0.70	0.069 64	0.199	0.70	0.048 60	0.35
0.75	0.078 58	0.214	0.75	0.054 84	0.38
0.80	0.087 97	0.228	0.80	0.061 40	0.40
0.85	0.097 82	0.242	0.85	0.068 27	0.43
0.90	0.108 11	0.256	0.90	0.075 45	0.46
0.95	0.118 84	0.271	0.95	0.082 94	0.48
1.00	0.129 99	0.285	1.00	0.090 73	0.51
1.10	0.153 59	0.313	1.10	0.107 20	0.56
1.20	0.178 85	0.342	1.20	0 124 83	0.61
1.30	0.205 75	0.370	1.30	0.143 60	0.66
1.40	0.234 24	0.399	1.40	0.163 49	0.71
1.50	0.264 30	0.427	1.50	0.184 47	0.76
1.60	0.295 90	0.456	1.60	0.206 52	0.81
1.70	0.329 01	0.484	1.70	0.229 64	0.86
1.80	0.363 63	0.513	1.80	0.253 80	0.91
1.90	0.399 71	0.541	1.90	0.278 98	0.96
2.00	0.437 25	0.570	2.00	0.305 18	1.01
2.20	0.516 62	0.626	2.20	0.360 58	1.11
2.40	0.601 59	0.683	2.40	0.419 88	1.22
2.60	0.692 04	0.740	2.60	0.483 01	1.32
2.80	0.787 87	0.797	2.80	0.549 90	1.42
3.00	0.888 98	0.854	3.00	0.620 47	1.52

TABLA I (*Continuación*)

DIÁMETRO DEL CAÑO: 0m031 749 = 1 1/4"			DIÁMETRO DEL CAÑO: 0m038 099 = 1 1/2"		
SECCION DEL CAÑO: 0m²000 791 702			SECCION DEL CAÑO: 0m²001 140 051		
Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV	Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV
Metros	Metros	Litros	Metros	Metros	Litros
0.01	0.000 021 7	0.01	0.01	0.000 017 3	0.01
0.02	0.000 073 0	0.02	0.02	0.000 058 1	0.02
0.03	0.000 148	0.02	0.03	0.000 118	0.03
0.04	0.000 246	0.03	0.04	0.000 196	0.05
0.05	0.000 363	0.04	0.05	0.000 289	0.06
0.06	0.000 499	0.05	0.06	0.000 398	0.07
0.07	0.000 654	0.06	9.07	0.000 521	0.08
0.08	0.000 826	0.06	0.08	0.000 658	0.09
0.09	0.001 015	0.07	0.09	0.000 808	0.10
0.10	0.001 221	0.08	0.10	0.000 972	0.11
0.12	0.001 680	0.10	0.12	0.001 337	0.14
0.14	0.002 200	0.11	0.14	0.001 751	0.16
0.16	0.002 779	0.13	0.16	0.002 212	0.18
0.18	0.003 415	0.14	0.18	0.002 719	0.21
0.20	0.004 106	0.16	0.20	0.003 269	0.23
0.25	0.006 068	0.20	0.25	0.004 831	0.29
0.30	0.008 348	0.24	0.30	0.006 647	0.34
0.35	0.010 93	0.28	0.35	0.008 705	0.40
0.40	0.013 81	0.32	0.40	0.011 00	0.46
0.45	0.016 97	0.36	0.45	0.013 51	0.51
0.50	0.020 41	0.40	0.50	0.016 25	0.57
0.55	0.024 11	0.44	0.55	0.019 20	0.63
0.60	0.028 08	0.48	0.60	0.022 36	0.68
0.65	0.032 30	0.51	0.65	0.025 71	0.74
0.70	0.036 77	0.55	0.70	0.029 28	0.80
0.75	0.041 49	0.59	0.75	0.033 04	0.86
0.80	0.046 45	0.63	0.80	0.036 99	0.91
0.85	0.051 65	0.67	0.85	0.041 13	0.97
0.90	0.057 09	0.71	0.90	0.045 45	1.03
0.95	0.062 76	0.75	0.95	0.049 96	1.08
1.00	0.068 65	0.79	1.00	0.054 66	1.14
1.10	0.081 11	0.87	1.10	0.064 58	1.25
1.20	0.094 45	0.95	1.20	0.075 19	1.37
1.30	0.108 65	1.03	1.30	0.086 51	1.48
1.40	0.123 69	1.11	1.40	0.098 48	1.60
1.50	0.139 57	1.19	1.50	0.111 12	1.71
1.60	0.156 25	1.27	1.60	0.124 41	1.82
1.70	0.173 74	1.35	1.70	0.138 33	1.94
1.80	0.192 02	1.43	1.80	0.152 89	2.05
1.90	0.311 08	1.50	1.90	0.168 06	2.17
2.00	0.230 90	1.58	2.00	0.183 84	2.28
2.20	0.272 81	1.74	2.20	0.217 21	2.51
2.40	0.317 68	1.90	2.40	0.252 94	2.74
2.60	0.365 45	2.06	2.60	0.290 97	2.96
2.80	0.416 05	2.22	2.80	0.331 26	3.19
3.00	0.469 44	2.38	3.00	0.373 77	3.42

TABLA I (*Continuación*)

DIÁMETRO DEL CAÑO: 0m044 449 = 1 1/4"			DIÁMETRO DEL CAÑO: 0m050 799 = 2"		
SECCION DEL CAÑO: 0m²001 551 736			SECCION DEL CAÑO: 0m²002 026 757		
Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV	Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV
Metros	Metros	Litros	Metros	Metros	Litros
0.01	0.000 014 2	0.01	0.01	0.000 012 1	0.02
0.02	0.000 047 9	0.03	0.02	0.000 040 6	0.04
0.03	0.000 097 5	0.05	0.03	0.000 082 5	0.06
0.04	0.000 161	0.06	0.04	0.000 136	0.08
0.05	0.000 238	0.08	0.05	0.000 202	0.10
0.06	0.000 328	0.09	0.06	0.000 277	0.12
0.07	0.000 429	0.11	0.07	0.000 363	0.14
0.08	0.000 542	0.12	0.08	0.000 459	0.16
0.09	0.000 667	0.14	0.09	0.000 564	0.18
0.10	0.000 802	0.15	0.10	0.000 678	0.20
0.12	0.001 103	0.19	0.12	0.000 933	0.24
0.14	0.001 444	0.22	0.14	0.001 222	0.28
0.16	0.001 825	0.25	0.16	0.001 544	0.32
0.18	0.002 242	0.28	0.18	0.001 898	0.36
0.20	0.002 696	0.31	0.20	0.002 282	0.41
0.25	0.003 984	0.39	0.25	0.003 372	0.51
0.30	0.005 482	0.47	0.30	0.004 639	0.61
0.35	0.007 179	0.54	0.35	0.006 076	0.71
0.40	0.009 069	0.62	0.40	0.007 675	0.81
0.45	0.011 14	0.70	0.45	0.009 432	0.91
0.50	0.013 40	0.78	0.50	0.011 34	1.01
0.55	0.015 83	0.85	0.55	0.013 40	1.11
0.60	0.018 44	0.93	0.60	0.015 60	1.22
0.65	0.021 21	1.01	0.65	0.017 95	1.32
0.70	0.024 15	1.09	0.70	0.020 44	1.42
0.75	0.027 25	1.16	0.75	0.023 06	1.52
0.80	0.030 50	1.24	0.80	0.025 82	1.62
0.85	0.033 92	1.32	0.85	0.028 71	1.72
0.90	0.037 49	1.40	0.90	0.031 73	1.82
0.95	0.041 21	1.47	0.95	0.034 87	1.93
1.00	0.045 08	1.55	1.00	0.038 15	2.03
1.10	0.053 26	1.71	1.10	0.045 07	2.23
1.20	0.062 02	1.86	1.20	0.052 49	2.43
1.30	0.071 34	2.02	1.30	0.060 38	2.63
1.40	0.081 22	2.17	1.40	0.068 74	2.84
1.50	0.091 65	2.33	1.50	0.077 56	3.04
1.60	0.102 61	2.48	1.60	0.086 83	3.24
1.70	0.114 09	2.64	1.70	0.096 55	3.45
1.80	0.126 09	2.79	1.80	0.106 71	3.65
1.90	0.138 60	2.95	1.90	0.117 30	3.85
2.00	0.151 62	3.10	2.00	0.128 31	4.05
2.20	0.179 14	3.41	2.20	0.151 60	4.46
2.40	0.208 61	3.72	2.40	0.176 54	4.86
2.60	0.239 97	4.03	2.60	0.203 08	5.27
2.80	0.273 20	4.34	2.80	0.231 20	5.68
3.00	0.308 26	4.65	3.00	0.260 87	6.08

TABLA I *(Continuación)*

DIÁMETRO DEL CAÑO: $0^{m}063$ 499 = $2^{1}/_{2}$" SECCION DEL CAÑO: $0^{m^2}003$ 166 807			DIÁMETRO DEL CAÑO: $0^{m}076$ 199 = 3" SECCION DEL CAÑO: $0^{m^2}004$ 560 202		
Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV	Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV
Metros	Metros	Litros	Metros	Metros	Litros
0.01	0.000 009 13	0.03	0.01	0.000 007 26	0.05
0.02	0.000 030 7	0.06	0.02	0.000 024 4	0.09
0.03	0.000 062 4	0.09	0.03	0.000 049 7	0.14
0.04	0.000 103	0.13	0.04	0.000 082 2	0.18
0.05	0.000 153	0.16	0.05	0.000 121	0.23
0.06	0.000 210	0.19	0.06	0.000 167	0.27
0.07	0.000 275	0.22	0.07	0.000 219	0.32
0.08	0.000 347	0.25	0.08	0.090 277	0.36
0.09	0.000 427	0.29	0.09	0.000 340	0.41
0.10	0.000 513	0.33	0.10	0.000 409	0.46
0.12	0.000 706	0.38	0.12	0.000 563	0.55
0.14	0.000 935	0.44	0.14	0.000 736	0.64
0.16	0.001 168	0.51	0.16	0.000 930	0.73
0.18	0.001 436	0.57	0.18	0.001 143	0.82
0.20	0.001 726	0.63	0.20	0.001 375	0.91
0.25	0.002 551	0.79	0.25	0.002 031	1.14
0.30	0.003 510	0.95	0.30	0.002 795	1.37
0.35	0.004 597	1.11	0.35	0.003 660	1.60
0.40	0.005 807	1.27	0.40	0.004 623	1.83
0.45	0.007 136	1.43	0.45	0.005 682	2.05
0.50	0.008 581	1.58	0.50	0.006 832	2.28
0.55	0.010 14	1.74	0.55	0.008 072	2.51
0.60	0.011 81	1.90	0.60	0.009 400	2.74
0.65	0.013 58	2.06	0.65	0.010 81	2.96
0.70	0.015 46	2.21	0.70	0.012 31	3.19
0.75	0.017 45	2.36	0.75	0.013 89	3.42
0.80	0.019 53	2.53	0.80	0.015 55	3.64
0.85	0.021 72	2.69	0.85	0.017 29	3.88
0.90	0.024 01	2.85	0.90	0.019 11	4.10
0.95	0.026 38	3.01	0.95	0.021 01	4.33
1.00	0.028 86	3.17	1.00	0.022 98	4.56
1.10	0.034 10	3.48	1.10	0.027 15	5.01
1.20	0.039 71	3.80	1.20	0.031 62	5.47
1.30	0.045 68	4.12	1.30	0.036 37	5.93
1.40	0.052 01	4.43	1.40	0.041 41	6.38
1.50	0.058 68	4.76	1.50	0.046 72	6.84
1.60	0.065 70	5.07	1.60	0.052 31	7.30
1.70	0.073 05	5.37	1.70	0.058 16	7.75
1.80	0.080 73	5.70	1.80	0.064 28	8.20
1.90	0.088 75	6.02	1.90	0.070 66	8.66
2.00	0.097 08	6.33	2.00	0.077 30	9.12
2.20	0.114 70	6.97	2.20	0.091 32	10.03
2.40	0.133 56	7.60	2.40	0.106 35	10.94
2.60	0.153 65	8.23	2.60	0.122 34	11.86
2.80	0.174 93	8.87	2.80	0.139 28	12.77
3.00	0.197 38	9.50	3.00	0.157 15	13.68

TABLA I *(Continuación)*

DIÁMETRO DEL CAÑO: 0m101 598 = 4" SECCION DEL CAÑO: 0m²008 107 027			DIÁMETRO DEL CAÑO: 0m126 998 = 5" SECCION DEL CAÑO: 0m²012 667 229		
Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV	Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV
Metros	Metros	Litros	Metros	Metros	Litros
0.01	0.000 005 07	0.08	0.01	0.000 003 84	0.13
0.02	0.000 017 1	0.16	0.02	0.000 012 9	0.25
0.03	0.000 034 7	0.24	0.03	0.000 026 2	0.38
0.04	0.000 057 4	0.32	0.04	0.000 043 4	0.51
0.05	0.000 084 8	0.41	0.05	0.000 064 2	0.63
0.06	0.000 117	0.49	0.06	0.000 088 3	0.76
0.07	0.000 153	0.57	0.07	0.000 116	0.89
0.08	0.000 193	0.65	0.08	0.000 146	1.01
0.09	0.000 237	0.73	0.09	0.000 180	1.14
0.10	0.000 285	0.81	0.10	0.000 216	1.27
0.12	0.000 392	0.97	0.12	0.000 297	1.52
0.14	0.000 514	1.14	0.14	0.000 389	1.77
0.16	0.000 649	1.30	0.16	0.000 491	2.03
0.18	0.000 798	1.46	0.18	0.000 604	2.28
0.20	0.000 959	1.62	0.20	0.000 726	2.53
0.25	0.001 42	2.02	0.25	0.001 073	3.17
0.30	0.001 95	2.43	0.30	0.001 476	3.80
0.35	0.002 55	2.84	0.35	0.001 93	4.43
0.40	0.003 23	3.24	0.40	0.002 44	5.07
0.45	0.003 97	3.65	0.45	0.003 00	5.70
0.50	0 004 77	4.05	0.50	0.003 61	6.33
0.55	0.005 63	4.46	0.55	0.004 26	6.97
0.60	0.006 56	4.86	0.60	0.004 96	7.60
0.65	0.007 55	5.27	0.65	0.005 71	8.23
0.70	0.008 59	5.68	0.70	0.006 50	8.87
0.75	0.009 69	6.08	0.75	0.007 34	9.50
0.80	0.010 85	6.49	0.80	0.008 21	10.13
0.85	0.012 07	6.89	0.85	0.009 13	10.77
0.90	0.013 34	7.30	0.90	0.010 09	11.40
0.95	0.014 66	7.70	0.95	0.011 09	12.03
1.00	0.016 04	8.11	1.00	0.012 13	12.67
1.10	0.018 95	8.92	1.10	0.014 34	13.93
1.20	0.022 07	9.73	1.20	0.016 70	15.20
1.30	0.025 39	10.54	1.30	0.019 21	16.47
1.40	0.028 90	11.35	1.40	0.021 87	17.78
1.50	0.032 61	12.16	1.50	0.024 67	19.00
1.60	0.036 51	12.97	1.60	0.027 62	20.27
1.70	0.040 59	13.78	1.70	0.030 71	21.53
1.80	0.044 87	14.59	1.80	0.033 95	22.80
1.90	0.049 32	15.40	1.90	0.037 31	24.07
2.00	0.053 95	16.21	2.00	0.040 82	25.34
2.20	0.063 74	17.84	2.20	0.048 23	27.87
2.40	0.074 23	19.46	2.40	0.056 16	30.40
2.60	0.085 39	21.08	2.60	0.064 60	32.94
2.80	0.097 21	22.70	2.80	0.073 55	35.47
3 00	0.109 78	24.32	3.00	0.082 99	38.00

TABLA I (*Continuación*)

DIÁMETRO DEL CAÑO; 0m.152 397 = 6" SECCION DEL CAÑO: 0m²018 240 810			DIÁMETRO DEL CAÑO: 0m.177 797 = 7" SECCION DEL CAÑO: 0m²024 827 769		
Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV	Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV
Metros	Metros	Litros	Metros	Metros	Litros
0.01	0.000 003 06	0.18	0.01	0.000 002 52	0.25
0.02	0.000 010 3	0.36	0.02	0.000 008 48	0.50
0.03	0.000 020 9	0.55	0.03	0.000 017 2	0.74
0.04	0.000 034 6	0.73	0.04	0.000 028 5	0.99
0.05	0.000 051 1	0.91	0.05	0.000 042 1	1.24
0.06	0.000 070 3	1.09	0.06	0.000 058 0	1.49
0.07	0.000 092 0	1.28	0.07	0.000 075 9	1.74
0.08	0.000 116	1.46	0.08	0.000 095 9	1.99
0.09	0.000 143	1.64	0.09	0.000 118	2.23
0.10	0.000 171	1.82	0.10	0.000 142	2.48
0.12	0.000 236	2.19	0.12	0.000 195	2.98
0.14	0.000 310	2.55	0.14	0.000 255	3.48
0.16	0.000 391	2.92	0.16	0.000 323	3.97
0.18	0.000 481	3.28	0.18	0.000 396	4.47
0.20	0.000 578	3.65	0.20	0.000 477	4.97
0.25	0.000 854	4.56	0.25	0.000 704	6.21
0.30	0.001 18	5.47	0.30	0.000 969	7.45
0.35	0.001 54	6.38	0.35	0.001 27	8.69
0.40	0.001 94	7.30	0.40	0.001 60	9.93
0.45	0.002 39	8.22	0.45	0.001 97	11.17
0.50	0.002 87	9.12	0.50	0.002 37	12.41
0.55	0.003 39	10.03	0.55	0.002 80	13.66
0.60	0.003 95	10.94	0.60	0.003 26	14.90
0.65	0.004 55	11.86	0.65	0.003 75	16.14
0.70	0.005 18	12.77	0.70	0.004 27	17.38
0.75	0.005 84	13.68	0.75	0.004 82	18.62
0.80	0.006 54	14.59	0.80	0.005 39	19.86
0.85	0.007 27	15.51	0.85	0.006 00	21.10
0.90	0.008 04	16.42	0.90	0.006 63	22.34
0.95	0.008 83	17.33	0.95	0.007 29	23.59
1.00	0.009 66	18.24	1.00	0.007 97	24.83
1.10	0.011 42	20.07	1.10	0.009 42	27.31
1.20	0.013 29	21.89	1.20	0.010 96	29.79
1.30	0.015 29	23.71	1.30	0.012 61	32.28
1.40	0.017 41	25.54	1.40	0.014 36	34.76
1.50	0.019 64	27.36	1.50	0.016 20	37.24
1.60	0.021 99	29.19	1.60	0.018 14	39.72
1.70	0.024 45	31.01	1.70	0.020 17	41.21
1.80	0.027 03	32.83	1.80	0.022 29	44.69
1.90	0.029 73	34.66	1.90	0.024 50	47.17
2.00	0.032 50	36.48	2.00	0.026 80	49.66
2.20	0.038 40	40.13	2.20	0.031 67	54.62
2.40	0.044 71	43.78	2.40	0.036 88	59.59
2.60	0.051 44	47.43	2.60	0.042 42	64.55
2.80	0.058 56	51.08	2.80	0.048 30	69.52
3.00	0.066 07	54.72	3.00	0.054 49	74.48

TABLA I (*Continuación*)

DIÁMETRO DEL CAÑO: 0m203 196 = 8" SECCION DEL CAÑO: 0m²032 428 106			DIÁMETRO DEL CAÑO: 0m228 596 = 9" SECCION DEL CAÑO: 0m²041 041 822		
Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV	Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV
Metros	Metros	Litros	Metros	Metros	Litros
0.01	0.000 002 13	0.32	0.01	0.000 001 84	0.41
0.02	0.000 007 17	0.65	0.02	0.000 006 19	0.82
0.03	0.000 014 6	0.97	0.03	0.000 012 6	1.23
0.04	0.000 024 1	1.30	0.04	0.000 020 8	1.64
0.05	0.000 035 7	1.62	0.05	0.000 030 8	2.05
0.06	0.000 049 1	1.95	0.06	0.000 042 3	2.46
0.07	0.000 064 2	2.27	0.07	0.000 055 4	2.87
0.08	0.000 081 1	2.59	0.08	0.000 070 0	3.28
0.09	0.000 099 7	2.92	0.09	0.000 086 1	3.69
0.10	0.000 120	3.24	0.10	0.000 104	4.10
0.12	0.000 165	3.89	0.12	0.000 143	4.93
0.14	0.000 216	4.54	0.14	0.000 187	5.75
0.16	0.000 273	5.19	0.16	0.000 236	6.57
0.18	0.000 335	5.84	0.18	0.000 290	7.39
0.20	0.000 403	6.49	0.20	0.000 348	8.21
0.25	0.000 596	8.11	0.25	0.000 514	10.26
0.30	0.000 820	9.73	0.30	0.000 708	12.31
0.35	0.001 07	11.35	0.35	0.000 927	14.37
0.40	0.001 36	12.97	0.40	0.001 17	16.42
0.45	0.001 67	14.59	0.45	0.001 44	18.47
0.50	0.002 01	16.21	0.50	0.001 73	20.52
0.55	0.002 37	17.84	0.55	0.002 05	22.57
0.60	0.002 76	19.46	0.60	0.002 38	24.63
0.65	0.003 17	21.08	0.65	0.002 74	26.68
0.70	0.003 61	22.70	0.70	0.003 12	28.73
0.75	0.004 08	24.32	0.75	0.003 52	30.78
0.80	0.004 56	25.94	0.80	0.003 94	32.83
0.85	0.005 07	27.56	0.85	0.004 38	34.89
0.90	0.005 61	29.19	0.90	0.004 84	36.94
0.95	0.006 17	30.81	0.95	0.005 32	38.99
1.00	0.006 74	32.43	1.00	0.005 82	41.04
1.10	0.007 97	35 67	1.10	0.006 88	45.15
1.20	0.009 28	38.92	1.20	0.008 01	49.25
1.30	0.010 67	42.16	1.30	0.009 21	53.36
1.40	0.012 15	45.40	1.40	0.010 49	57.46
1.50	0.013 71	48.64	1.50	0.011 83	61.57
1.60	0.015 35	51.89	1.60	0.013 25	65.67
1.70	0.017 07	55.13	1.70	0.014 73	69.77
1.80	0.018 86	58.37	1.80	0.016 28	73.88
1.90	0.020 74	61.62	1.90	0.017 90	77.98
2.00	0.022 68	64.86	2.00	0.019 58	82.09
2.20	0.026 80	71.34	2.20	0.023 13	90.30
2.40	0.031 21	77.83	2.40	0.026 94	98.50
2.60	0.035 90	84.32	2.60	0.030 99	106.71
2.80	0.040 87	90.80	2.80	0.035 28	114.92
3.00	0.046 12	97.29	3.00	0.039 80	123.13

TABLA I (*Continuación*)

DIÁMETRO DEL CAÑO: $0^{m}253\ 995 = 10''$ SECCION DEL CAÑO: $0^{m^2}050\ 668\ 916$			DIÁMETRO DEL CAÑO: $0^{m}304\ 794 = 12''$ SECCION DEL CAÑO: $0^{m^2}072\ 963\ 239$		
Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV	Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV
Metros	Metros	Litros	Metros	Metros	Litros
0.01	0.000 001 61	0.51	0.01	0.000 001 28	0.73
0.02	0.000 005 43	1.01	0.02	0.000 004 32	1.46
0.03	0.000 011 0	1.52	0.03	0.000 008 79	2.19
0.04	0.000 018 3	2.03	0.04	0.000 014 6	2.92
0.05	0.000 027 0	2.53	0.05	0.000 021 5	3.65
0.06	0.000 037 1	3.04	0.06	0.000 029 5	4.38
0.07	0.000 048 6	3.55	0.07	0.000 038 7	5.11
0.08	0.000 061 4	4.05	0.08	0.000 048 9	5.84
0.09	0.000 075 5	4.56	0.09	0.000 060 1	6.57
0.10	0.000 090 7.	5.07	0.10	0.000 072 2	7.30
0.12	0.000 125	6.08	0.12	0.000 099 4	8.76
0.14	0.000 163	7.09	0.14	0.000 131	10.21
0.16	0.000 207	8.11	0.16	0.000 164	11.67
0.18	0.000 254	9.12	0.18	0.000 202	13.13
0.20	0.000 305	10.13	0.20	0.000 243	14.59
0.25	0.000 451	12.67	0.25	0.000 359	18.24
0.30	0.000 620	15.20	0.30	0.000 494	21.89
0.35	0.000 813	17.73	0.35	0.000 647	25.54
0.40	0.001 03	20.27	0.40	0.000 817	29.19
0.45	0.001 26	22.80	0.45	0.001 00	32.83
0.50	0.001 52	25.34	0.50	0.001 21	36.48
0.55	0.001 79	27.87	0.55	0.001 43	40.13
0.60	0.002 09	30.40	0.60	0.001 66	43.78
0.65	0.002 40	32.94	0.65	0.001 91	47.43
0.70	0.002 73	35.47	0.70	0.002 17	51.08
0.75	0.003 08	38.00	0.75	0.002 46	54.72
0.80	0.003 45	40.54	0.80	0.002 75	58.37
0.85	0.003 84	43.07	0.85	0.003 06	62.02
0.90	0.004 24	45.61	0.90	0.003 38	65.67
0.95	0.004 66	48.14	0.95	0.003 71	69.32
1.00	0.005 10	50.67	1.00	0.004 06	72.97
1.10	0.006 03	55.74	1.10	0.004 80	80.26
1.20	0.007 02	60.81	1.20	0.005 59	87.56
1.30	0.008 08	65.87	1.30	0.006 43	94.86
1.40	0.009 19	70.94	1.40	0.007 32	102.15
1.50	0.010 37	76.01	1.50	0.008 26	109.45
1.60	0.011 61	81.08	1.60	0.009 25	116.75
1.70	0.012 91	86.14	1.70	0.010 28	124.04
1.80	0.014 27	91.21	1.80	0.011 36	131.34
1.90	0.015 69	96.27	1.90	0.012 49	138.64
2.00	0.017 16	101.34	2.00	0.013 66	145.93
2.20	0.020 28	111.47	2.20	0.016 14	160.52
2.40	0.023 61	121.61	2.40	0.018 80	175.12
2.60	0.027 16	131.74	2.60	0.021 63	189.71
2.80	0.030 92	141.86	2.80	0.024 62	204.30
3.00	0.034 89	152.01	3.00	0.027 78	218.90

TABLA I (*Continuación*)

DIÁMETRO DEL CAÑO: $0^{m}.380$ 993 = 15″ SECCION DEL CAÑO: $0^{m^2}.114$ 005 062			DIÁMETRO DEL CAÑO: $0^{m}.457$ 192 = 18″ SECCION DEL CAÑO: $0^{m^2}.164$ 167 289		
Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV	Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV
Metros	Metros	Litros	Metros	Metros	Litros
0.01	0.000 000 97	1.14	0.01	0.000 000 77	1.64
0.02	0.000 003 27	2.28	0.02	0.000 002 60	3.28
0.03	0.000 006 65	3.42	0.03	0.000 005 29	4.93
0.04	0.000 011 0	4.56	0.04	0.000 008 76	6.57
0.05	0.000 016 3	5.70	0.05	0.000 012 9	8.21
0.06	0.000 022 4	6.84	0.06	0.000 017 8	9.85
0.07	0.000 029 3	7.98	0.07	0.000 023 3	11.49
0.08	0.000 037 0	9.12	0.08	0.000 029 4	13.13
0.09	0.000 045 5	10.26	0.09	0.000 036 2	14.78
0.10	0.000 054 7	11.40	0.10	0.000 043 5	16.42
0.12	0.000 075 2	13.68	0.12	0.000 059 9	19.71
0.14	0.000 098 5	15.96	0.14	0.000 078 4	22.98
0.16	0.000 124	18.24	0.16	0.000 099 1	26.27
0.18	0.000 153	20.52	0.18	0.000 122	29.55
0.20	0.000 184	22.80	0.20	0.000 146	32.83
0.25	0.000 272	28.50	0.25	0.000 216	41.04
0.30	0.000 374	34.20	0.30	0.000 298	49.25
0.35	0.000 490	39.90	0.35	0.000 390	57.46
0.40	0.000 618	45.60	0.40	0.000 492	65.67
0.45	0.000 760	51.30	0.45	0.000 605	73.88
0.50	0.000 914	57.00	0.50	0.000 728	82.09
0.55	0.001 08	62.71	0.55	0.000 860	90.30
0.60	0.001 26	68.41	0.60	0.001 00	98.50
0.65	0.001 45	74.11	0.65	0.001 15	106.71
0.70	0.001 65	79.81	0.70	0.001 31	114.92
0.75	0.001 86	85.51	0.75	0.001 48	123.13
0.80	0.002 08	91.21	0.80	0.001 66	131.34
0.85	0.002 31	96.91	0.85	0.001 84	139.55
0.90	0.002 56	102.61	0.90	0.002 04	147.76
0.95	0.002 81	108.31	0.95	0.002 24	155.96
1.00	0.003 07	114.01	1.00	0.002 45	164.17
1.10	0.003 63	125.41	1.10	0.002 89	180 59
1.20	0.004 23	136.81	1.20	0.003 37	197 01
1.30	0.004 87	148.21	1.30	0.003 87	213.43
1.40	0.005 54	159.61	1.40	0.004 41	229.83
1.50	0.006 25	171.01	1.50	0.004 97	246.25
1.60	0.007 00	182.42	1.60	0.005 57	262.67
1.70	0.007 78	193 82	1.70	0.006 19	279.08
1.80	0.008 60	205.22	1.80	0.006 85	295.50
1.90	0.009 45	216.62	1.90	0.007 52	311.92
2.00	0.010 34	228.02	2.00	0.008 23	328 33
2.20	0.012 22	250.82	2.20	0.009 73	361.17
2.40	0.014 22	273.62	2.40	0.011 33	394.00
2.60	0.016 36	296.42	2.60	0.013 03	426.83
2.80	0.018 63	319.23	2.80	0.014 83	459.67
3.00	0.021 02	342.03	3.00	0.016 74	492.50

TABLA I (*Continuación*)

DIÁMETRO DEL CAÑO: $0^{m}.533\ 390 = 21''$			DIÁMETRO DEL CAÑO: $0^{m}.609\ 589 = 24''$		
SECCION DEL CAÑO: $0^{m^2}.223\ 449\ 921$			SECCION DEL CAÑO: $0^{m^2}.291\ 852\ 958$		
Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV	Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV
Metros	Metros	Litros	Metros	Metros	Litros
0.01	0.000 000 64	2.23	0.01	0.000 000 54	2.92
0.02	0.000 002 15	4.47	0.02	0.000 001 82	5.84
0.03	0.000 004 36	6.70	0.03	0.000 003 69	8.75
0.04	0.000 007 22	8.94	0.04	0.000 006 11	11.67
0.05	0.000 010 7	11.17	0.05	0.000 009 01	14.59
0.06	0.000 014 7	13.41	0.06	0.000 012 4	17.51
0.07	0.000 019 2	15.64	0.07	0.000 016 3	20.43
0.08	0.000 024 3	17.88	0.08	0.000 020 6	23.35
0.09	0.000 029 8	20.11	0.09	0.000 025 3	26.27
0.10	0.000 035 9	22.35	0.10	0.000 030 4	29.19
0.12	0.000 049 4	26.82	0.12	0.000 041 8	35.02
0.14	0.000 064 7	31.28	0.14	0.000 054 7	40.86
0.16	0.000 081 7	35.75	0.16	0.000 069 1	46.71
0.18	0.000 100	40.22	0.18	0.000 084 9	52.55
0.20	0.000 121	44.69	0.20	0.000 102	58.37
0.25	0.000 178	55.86	0.25	0.000 151	72.97
0.30	0.000 245	67.04	0.30	0.000 208	87.56
0.35	0.000 321	78.21	0.35	0.000 272	102.16
0.40	0.000 406	89.38	0.40	0.000 344	116.74
0.45	0.000 499	100.56	0.45	0.000 422	131.33
0.50	0.000 601	111.73	0.50	0.000 508	145.93
0.55	0.000 709	122.90	0.55	0.000 600	160.52
0.60	0.000 826	134.08	0.60	0.000 699	175.11
0.65	0.000 950	145.25	0.65	0.000 804	189.71
0.70	0.001 08	156.42	0.70	0.000 915	204.30
0.75	0.001 22	167.59	0.75	0.001 03	218.90
0.80	0.001 37	178.77	0.80	0.001 16	233.49
0.85	0.001 52	189.93	0.85	0.001 29	248.07
0.90	0.001 68	201.10	0.90	0.001 42	262.67
0.95	0.001 85	212.28	0.95	0.001 56	277.26
1.00	0.002 02	223.45	1.00	0.001 71	291.85
1.10	0.002 39	245.80	1.10	0.002 02	321.04
1.20	0.002 78	268.15	1.20	0.002 35	350.22
1.30	0.003 19	290.49	1.30	0.002 70	379.41
1.40	0.003 64	312.83	1.40	0.003 08	408.60
1.50	0.004 10	335.17	1.50	0.003 47	437.78
1.60	0.004 59	357.52	1.60	0.003 89	466.96
1.70	0.005 11	379.86	1.70	0.004 32	496.14
1.80	0.005 65	402.21	1.80	0.004 78	525.33
1.90	0.006 21	424.56	1.90	0.005 25	554.52
2.00	0.006 79	446.90	2.00	0.005 75	583.71
2.20	0.008 02	491.61	2.20	0.006 79	642.10
2.40	0.009 34	536 29	2.40	0.007 90	700.45
2.60	0.010 75	580 97	2.60	0.009 09	758.82
2.80	0.012 23	625.66	2.80	0.010 35	817.18
3.00	0.013 80	670.35	3.00	0.011 68	875.56

TABLA I (*Continuación*)

DIÁMETRO DEL CAÑO: $0^m.685\ 788 = 27'$ SECCION DEL CAÑO: $0^{m2}.369\ 376\ 400$			DIÁMETRO DEL CAÑO: $0^m.761\ 986 = 30'$ SECCION DEL CAÑO: $0^{m2}.456\ 020\ 247$		
Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV	Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV
Metros	Metros	Litros	Metros	Metros	Litros
0.01	0.000 000 47	3.69	0.01	0.000 000 41	4.56
0.02	0.000 001 57	7.39	0.02	0.000 001 37	9.12
0.03	0.000 003 19	11.08	0.03	0.000 002 79	13.68
0.04	0.000 005 27	14.77	0.04	0.000 004 62	18.24
0.05	0.000 007 79	18.47	0.05	0.000 006 83	22.80
0.06	0.000 010 7	22.16	0.06	0.000 009 40	27.36
0.07	0.000 014 0	25.86	0.07	0.000 012 3	31.92
0.08	0.000 017 7	29.55	0.08	0.000 015 5	36.48
0.09	0.000 021 8	33.24	0.09	0.000 019 1	41.04
0.10	0.000 026 2	36.94	0.10	0.000 023 0	45.60
0.12	0.000 036 1	44.32	0.12	0.000 031 6	54.72
0.14	0.000 047 2	51.71	0.14	0.000 041 4	63.85
0.16	0.000 059 7	59.10	0.16	0.000 052 3	72.97
0.18	0.000 073 3	66.49	0.18	0.000 064 3	82.09
0.20	0.000 088 2	73.87	0.20	0.000 077 8	91.21
0.25	0.000 130	92.34	0.25	0.000 114	114.01
0.30	0.000 179	110.81	0.30	0.000 157	136.81
0.35	0.000 235	129.28	0.35	0.000 206	159.61
0.40	0.000 297	147.75	0.40	0.000 260	182.41
0.45	0.000 364	166.22	0.45	0.000 320	205.21
0.50	0.000 438	184.68	0.50	0.000 384	228.01
0.55	0.000 518	203.15	0.55	0.000 454	250.81
0.60	0.000 603	221.62	0.60	0.000 529	273.61
0.65	0.000 694	240.09	0.65	0.000 608	296.41
0.70	0.000 790	258.56	0.70	0.000 692	319.21
0.75	0.000 891	277.03	0.75	0.000 781	342.01
0.80	0.000 998	295.50	0.80	0.000 875	364.81
0.85	0.001 11	313.96	0.85	0.000 972	387.61
0.90	0.001 23	332.43	0.90	0.001 08	410.42
0.95	0.001 35	350.90	0.95	0.001 18	433.22
1.00	0.001 47	369.36	1.00	0.001 29	456.02
1.10	0.001 74	406.32	1.10	0.001 53	501.62
1.20	0.002 03	443.26	1.20	0.001 78	547.23
1.30	0.002 33	480.19	1.30	0.002 05	592.83
1.40	0.002 66	517.12	1.40	0.002 33	638.43
1.50	0.003 00	554.06	1.50	0.002 63	684.03
1.60	0.003 36	591.00	1.60	0.002 94	729.63
1.70	0.003 73	627.93	1.70	0.003 27	775.23
1.80	0.004 12	664.87	1.80	0.003 62	820.84
1.90	0.004 53	701.81	1.90	0.003 97	866.44
2.00	0.004 96	738.75	2.00	0.004 35	912.04
2.20	0.005 86	812.63	2.20	0.005 14	1003.25
2.40	0.006 82	886.50	2.40	0.005 98	1094.45
2.60	0.007 85	960.37	2.60	0.006 88	1185.66
2.80	0.008 94	1034.25	2.80	0.007 83	1276.86
3.00	0.010 08	1108.13	3.00	0.008 84	1368.06

TABLA I (*Continuación*)

DIÁMETRO DEL CAÑO: 0m838 185 = 33" SECCION DEL CAÑO: 0m²551 784 499			DIÁMETRO DEL CAÑO: 0m914 383 = 36" SECCION DEL CAÑO: 0m²656 669 155		
Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV	Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV
Metros	Metros	Litros	Metros	Metros	Litros
0.01	0.000 000 36	5.52	0.01	0.000 000 33	6.57
0.02	0.000 001 22	11.04	0.02	0.000 001 09	13.18
0.03	0.000 002 48	16.55	0.03	0.000 002 23	19.70
0.04	0.000 004 10	22.07	0.04	0.000 003 68	26.27
0.05	0.000 006 06	27.59	0.05	0.000 005 44	32.83
0.06	0.000 008 34	33.11	0.06	0.000 007 48	39.40
0.07	0.000 010 9	38.62	0.07	0.000 009 80	45.97
0.08	0.000 013 8	44.14	0.08	0.000 012 4	52.54
0.09	0.000 017 0	49.66	0.09	0.000 015 2	59.10
0.10	0.000 020 4	55.18	0.10	0.000 018 3	65.67
0.12	0.000 028 1	66.21	0.12	0.000 025 2	78.80
0.14	0.000 036 8	77.25	0.14	0.000 033 0	91.94
0.16	0.000 046 4	88.28	0.16	0.000 041 7	105.07
0.18	0.000 057 1	99.32	0.18	0.000 051 2	118.21
0.20	0.000 068 6	110.36	0.20	0.000 061 5	131.34
0.25	0.000 101	137.95	0.25	0.000 090 9	164.17
0.30	0.000 139	165.54	0.30	0.000 125	197.01
0.35	0.000 183	193.13	0.35	0.000 164	229.84
0.40	0.000 231	220.71	0.40	0.000 207	262.68
0.45	0.000 284	248.31	0.45	0.000 254	295.51
0.50	0.000 341	275.89	0.50	0.000 305	328.33
0.55	0.000 403	303.48	0.55	0.000 361	361.17
0.60	0.000 469	331.07	0.60	0.000 421	394.00
0.65	0.000 540	358.66	0.65	0.000 484	426.84
0.70	0.000 615	386.25	0.70	0.000 551	459.67
0.75	0.000 693	413.84	0.75	0.000 622	492.51
0.80	0.000 776	441.43	0.80	0.000 696	525.34
0.85	0.000 863	469.02	0.85	0.000 774	558.18
0.90	0.000 954	496.61	0.90	0.000 856	591.01
0.95	0.001 05	524.20	0.95	0.000 941	623.83
1.00	0.001 15	551.78	1.00	0.001 03	656.67
1.10	0.001 36	606.96	1.10	0.001 22	722.34
1.20	0.001 58	662.14	1.20	0.001 42	788.01
1.30	0.001 82	717.32	1.30	0.001 63	853.68
1.40	0.002 07	772.49	1.40	0.001 85	919.34
1.50	0.002 33	827.68	1.50	0.002 09	985.01
1.60	0.002 61	882.85	1.60	0.002 34	1050.68
1.70	0.002 90	938.03	1.70	0.002 60	1116.35
1.80	0.003 21	993.21	1.80	0.002 88	1182.01
1.90	0.003 53	1048.40	1.90	0.003 16	1247.67
2.00	0.003 86	1103.57	2.00	0.003 46	1313.34
2.20	0.004 56	1213.92	2.20	0.004 09	1444.66
2.40	0.005 31	1324.28	2.40	0.004 76	1576.00
2.60	0.006 11	1434.63	2.60	0.005 48	1707.34
2.80	0.006 95	1545.00	2.80	0.006 24	1838.68
3.00	0.007 85	1655.35	3.00	0.007 04	1970.01

TABLA I (*Continuación*)

DIÁMETRO DEL CAÑO: 0m990 582 = 39' SECCION DEL CAÑO: 0m²770 674 217			DIÁMETRO DEL CAÑO: 1m066 781 = 42' SECCION DEL CAÑO: 0m²893 799 683		
Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV	Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV
Metros	Metros	Litros	Metros	Metros	Litros
0.01	0.000 000 29	7.71	0.01	0.000 000 27	8.94
0.02	0.000 000 99	15.41	0.02	0.000 000 90	17.88
0.03	0.000 002 01	23.12	0.03	0.000 001 84	26.81
0.04	0.000 003 33	30.83	0.04	0.000 003 04	35.75
0.05	0.000 004 91	38.53	0.05	0.000 004 49	44.69
0.06	0.000 006 77	46.24	0.06	0.000 006 17	53.63
0.07	0.000 008 87	53.95	0.07	0.000 008 08	62.57
0.08	0.000 011 2	61.65	0.08	0.000 010 2	71.50
0.09	0.000 013 8	69.36	0.09	0.000 012 5	80.44
0.10	0.000 016 6	77.07	0.10	0.000 015 1	89.38
0.12	0.000 022 8	92.48	8.12	0.000 020 8	107.26
0.14	0.000 029 8	107.89	0.14	0.000 027 2	125.13
0.16	0.000 037 7	123.31	0.16	0.000 034 3	143.01
0.18	0.000 046 3	138.72	0.18	0.000 042 2	160.88
0.20	0.000 055 7	154.14	0.20	0.000 050 8	178.76
0.25	0.000 082 3	192.67	0.25	0.000 075 0	223.45
0.30	0.000 113	231.20	0.30	0.000 103	268.14
0.35	0.000 148	269.74	0.35	0.000 135	312.83
0.40	0.000 187	308.27	0.40	0.000 171	357.52
0.45	0.000 230	346.80	0.45	0.000 210	402.21
0.50	0.000 277	385.34	0.50	0.000 252	446.90
0.55	0.000 327	423.87	0.55	0.000 298	491.59
0.60	0.000 381	462.40	0.60	0.000 347	536.28
0.65	0.000 438	500.94	0.65	0.000 399	580.97
0.70	0.000 499	539.47	0.70	0.000 455	625.66
0.75	0.000 563	578.01	0.75	0.000 513	670.35
0.80	0.000 630	616.54	0.80	0.000 574	715.04
0.85	0.000 700	655.07	0.85	0.000 639	759.73
0.90	0.000 774	693.61	0.90	0.000 706	804.42
0.95	0.000 851	732.14	0.95	0.000 776	849.11
1.00	0.000 931	770.67	1.00	0.000 849	893.80
1.10	0.001 10	847.74	1.10	0.001 00	983.18
1.20	0.001 28	924.81	1.20	0.001 17	1072.56
1.30	0.001 47	1001.88	1.30	0.001 34	1161.93
1.40	0.001 68	1078.94	1.40	0.001 53	1251.31
1.50	0.001 89	1156.01	1.50	0.001 73	1340.69
1.60	0.002 12	1233.08	1.60	0.001 93	1430.07
1.70	0.002 36	1310.14	1.70	0.002 15	1519.45
1.80	0.002 60	1387.21	1.80	0.002 37	1608.83
1.90	0.002 86	1464.28	1.90	0.002 61	1698.21
2.00	0.003 13	1541.35	2.00	0.002 85	1787.59
2.20	0.003 70	1695.48	2.20	0.003 37	1966.36
2.40	0.004 31	1849.62	2.40	0.003 93	2145.11
2.60	0.004 96	2003.75	2.60	0.004 52	2323.88
2.80	0.005 64	2157.89	2.80	0.005 14	2502.65
3.00	0.006 37	2312.02	3.00	0.005 80	2681.39

TABLA I *(Continuación)*

DIAMETRO DEL CAÑO: $1^{m}142,979 = 35''$

SECCION DEL CAÑO: $1^{m^2}026\ 045\ 555$

Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV	Velocidad V	Carga J Segun Flamant	Gasto G = SV
Metros	Metros	Litros	Metros	Metros	Litros
0.01	0.000 000 25	10.26	0.65	0.000 366	667.93
0.02	0.000 000 83	20.52	0.70	0.000 417	718.24
0.03	0.000 001 68	30.78	0.75	0.000 471	769.54
0.04	0.000 002 79	41.04	0.80	0.000 527	820.84
0.05	0.000 004 11	51.30	0.85	0.000 586	872.14
0.06	0.000 005 66	61.56	0.90	0.800 647	923.45
0.07	0.000 007 42	71.82	0.95	0.000 712	974.75
0.08	0.000 009 37	82.08	1.00	0.000 778	1026.05
0.09	0.000 011 5	92.34	1.10	0 000 920	1128.65
0.10	0.000 013 8	102.60	1.20	0.001 07	1231.25
0.12	0.000 019 0	123.13	1.30	0.001 23	1333.86
0.14	0.000 024 9	143.65	1.40	0.001 40	1436.46
0.16	0.000 031 5	164.17	1.50	0.001 58	1539.07
0.18	0.000 038 7	184.69	1.60	0.091 77	1641.67
0.20	0.000 046 6	205.21	1.70	0.001 97	1744.28
0.25	0.000 068 8	256.51	1.80	0.002 18	1846.88
0.30	0.000 094 7	307.81	1.90	0.002 39	1949.49
0.35	0.000 124	259.12	2.00	0.002 62	2052.09
0.40	0.000 157	410.42	2.20	0.003 09	2257.30
0.45	0.000 192	461.72	2.40	0.003 60	2462.51
0.50	0.000 231	513.03	2.60	0.004 14	2667.72
0.55	0.000 273	564.33	2.80	0.004 72	2872.93
0.60	0.000 318	615.63	3.00	0.005 32	3078.14

TABLA II

Gastos aproximados, por segundo, para diferentes cargas y para velocidades que no pasan de la velocidad máxima correspondiente á cada diámetro

Diámetro del caño	CARGA 0.0002	0.0004	0.0006	0.0008	0.001	0.0015	0.002	0.0025	0.003	0.004	0.005	0.006
Pulgadas	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros
45	472	701	884	1042	1183	1494	1758	1999				
42	390	582	732	863	983	1237	1458	1658				
39	320	475	599	706	802	1012	1193	1355	1504			
36	257	382	482	568	646	814	964	1091	1209			
33	202	302	381	448	510	642	757	860	955			
30	157	233	295	347	404	498	584	664	737			
27	117	175	221	260	296	373	443	500	554			
24	85.6	127	161	190	219	271	320	362	402			
21	59.5	88.6	112	132	156	188	222	251	281	330		
18	38.1	58.3	73.5	86.6	98.5	124	146	166	184	218		
15	23.8	35.5	44.8	52.0	60.0	75.5	89.2	101	113	133		
12	13.1	19.4	24.4	28.8	32.8	41.2	48.7	55.3	62.0	72.9		
10	8.10	11.8	14.9	17.6	20.0	25.2	29.7	33.7	38.0	44.0	50.3	
9	6.05	8.85	11.2	13.2	15.0	18.9	22.3	25.4	28.2	33.1	37.7	
8	4.34	6.50	8.13	9.58	10.9	13.7	16.2	18.4	20.4	24.1	27.3	
7	3.02	4.50	5.64	6.66	7.66	9.59	11.3	12.9	14.2	16.7	19.0	21.1
6	1.97	2.95	3.70	4.40	4.96	6.29	7.41	8.43	9.35	11.0	12.5	13.9
5	1.20	1.80	2.27	2.66	3.03	3.83	4.51	5.13	5.70	6.71	7.63	8.46
4	0.661	0.983	1.24	1.46	1.65	2.08	2.46	2.80	3.11	3.67	4.16	4.62
3	0.303	0.457	0.567	0.668	0.759	0.955	1.13	1.28	1.42	1.67	1.90	2.11
2 ½	0.184	0.274	0.344	0.406	0.464	0.584	0.683	0.785	0.866	1.02	1.16	1.29
2	0.101	0.150	0.188	0.221	0.252	0.319	0.375	0.426	0.472	0.558	0.633	0.704
1 ¾	0.071	0.103	0.131	0.155	0.175	0.221	0.261	0.297	0.329	0.389	0.441	0.490
1 ½	0.046	0.068	0.086	0.102	0.116	0.146	0.172	0.196	0.217	0.256	0.290	0.322
1 ¼	0.027	0.042	0.052	0.062	0.071	0.089	0.105	0.118	0.132	0.156	0.716	0.196
1	0.015	0.023	0.029	0.034	0.040	0.049	0.057	0.063	0.072	0.085	0.097	0.107
¾	0.007	0.011	0.013	0.015	0.018	0.022	0.027	0.029	0.033	0.039	0.044	0.049
½	0.002	0.003	0.004	0.005	0.006	0.007	0.009	0.010	0.011	0.013	0.015	0.016
⅜	0.001	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.004	0.005	0.005	0.006	0.007	0.007

TABLA II (*Continuación*)

Diámetro del caño	CARGA												
	0.007	0.008	0.009	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
Pulgadas	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros	Litros
45													
42													
39													
36													
33													
30													
27													
24													
21													
18													
15													
12													
10													
9													
8													
7													
6													
5	9.25	9.98	10.7										
4	5.04	5.50	5.81										
3	2.31	2.50	2.67	2.83									
2 1/2	1.41	1.52	1.60	1.74									
2	0.768	0.828	0.888	0.940	1.41								
1 3/4	0.536	0.578	0.618	0.656	0.977								
1 1/2	0.352	0.380	0.405	0.431	0.641	0.808							
1 1/4	0.212	0.231	0.247	0.263	0.391	0.493	0.580						
1	0.117	0.127	0.135	0.143	0.214	0.269	0.317	0.361					
3/4	0.054	0.057	0.060	0.065	0.109	0.123	0.146	0.165	0.183	0.199			
1/2	0.018	0.020	0.021	0.023	0.032	0.041	0.048	0.054	0.061	0.067	0.072	0.079	0.082
3/8	0.008	0.008	0.009	0.010	0.015	0.019	0.022	0.025	0.028	0.031	0.033	0.035	0.038

TABLA III

Gastos por minuto, por hora y por dia que corresponden á un gasto dado por segundo

GASTO POR				GASTO POR			
Segundo	Minuto	Hora	Dia	Segundo	Minuto	Hora	Dia
Litros	Metr. cúb.	Metr. cúb.	Metr. cúb.	Litros	Metr. cúb.	Metr. cúb.	Metr. cúb.
0.01	0.0006	0.036	0.864	23	1.38	82.8	1987.2
0.02	0.0012	0.072	1.728	24	1.44	86.4	2073.6
0.03	0.0018	0.108	2.592	25	1.50	90.0	2160.0
0.04	0.0024	0.144	3.456	26	1.56	93.6	2246.4
0.05	0.0030	0.180	4.320	27	1.62	97.2	2332.8
0.06	0.0036	0.216	5.184	28	1.68	100.8	2419.2
0.07	0.0042	0.252	6.048	29	1.74	104.4	2505.6
0.08	0.0048	0.288	6.912	30	1.80	108.0	2592.0
0.09	0.0054	0.324	7.776	31	1.86	111.6	2678.4
0.1	0.006	0.36	8.64	32	1.92	115.2	2764.8
0.2	0.012	0.72	17.28	33	1.98	118.8	2851.2
0.3	0.018	1.08	25.92	34	2.04	122.4	2937.6
0.4	0.024	1.44	34.56	35	2.10	126.0	3024.0
0.5	0.030	1.80	43.20	36	2.16	129.6	3110.4
0.6	0.036	2.16	51.84	37	2.22	133.2	3196.8
0.7	0.042	2.52	60.48	38	2.28	136.8	3283.2
0.8	0.048	2.88	69.12	39	2.34	140.4	3369.6
0.9	0.054	3.24	77.76	40	2.40	144.0	3456.0
1	0.06	3.6	86.4	41	2.46	147.6	3542.4
2	0.12	7.2	172.8	42	2.52	151.2	3628.8
3	0.13	10.8	259.2	43	2.58	154.8	3715.2
4	0.24	14.4	345.6	44	2.64	158.4	3801.6
5	0.30	18.0	432.0	45	2.70	162.0	3988.0
6	0.36	21.6	518.4	46	2.76	165.6	4074.4
7	0.42	25.2	604.8	47	2.82	169.2	4160.8
8	0.48	28.8	691.2	48	2.88	172.8	4247.2
9	0.54	32.4	777.6	49	2.94	176.4	4333.6
10	0.60	36.0	864.0	50	3.00	180.0	4420.0
11	0.66	39.6	950.4	51	3.06	183.6	3706.4
12	0.72	43.2	1036.8	52	3.12	187.2	4492.8
13	0.78	46.8	1123.2	.53	3.18	190.8	4579.2
14	0 84	50.4	1209.6	54	3.24	194.4	4665.6
15	0.90	54.0	1296.0	55	3.30	198.0	4752.0
16	0.96	57.6	1382.4	56	3.36	201.6	4838.4
17	1.02	61.2	1468.8	57	3.42	205.2	4924.8
18	1.08	64.8	1555.2	58	3.48	208.8	5011.2
19	1.14	68.4	1641.6	59	3.54	212.4	5097.6
20	1.20	72.0	1728.0	60	3.60	216.0	5184.0
21	1.26	75.6	1814.4	61	3.66	219.6	5270.4
22	1.32	79.2	1900.8	62	3.72	223.2	5356.8

TABLA III (*Continuación*)

GASTO POR				GASTO POR			
Segundo	Minuto	Hora	Dia	Segundo	Minuto	Hora	Dia
Litros	Metr. cúb.	Metr. cúb.	Metr. cúb.	Litros	Metr. cúb.	Metr. cub.	Metr. cub.
63	3.78	226.8	5443.2	97	5.82	349.2	8380.8
64	3.84	230.4	5529.6	98	5.88	352.8	8467.2
65	3.90	234.0	5616.0	99	5.94	356.4	8553.6
66	3.96	237.6	5702.4	100	6	360	8640.0
67	4.02	241.2	5788.8	200	12	720	17280
68	4.08	244.8	5875.2	300	18	1080	25920
69	4.14	248.4	5961.6	400	24	1440	34560
70	4.20	252.0	6048.0	500	30	1800	43200
71	4.26	255.6	6134.4	600	36	2160	51840
72	4.32	259.2	6220.8	700	42	2520	60480
73	4.38	262.8	6307.2	800	48	2880	69120
74	4.44	266.4	6393.6	900	54	3240	77760
75	4.50	270.0	6480.0	1000	60	3600	86400
76	4.56	273.6	6566.4	1100	66	3960	95040
77	4.62	277.2	6652.8	1200	72	4320	103680
78	4.68	280.8	6739.2	1300	78	4680	112320
79	4.74	284.4	6825.6	1400	84	5040	120960
80	4.80	288.0	6912.0	1500	90	5400	129600
81	4.86	291.6	6998.4	1600	96	5760	138240
82	4.92	295.2	7084.8	1700	102	6120	146880
83	4.98	298.8	7171.2	1800	108	6480	155520
84	5.04	302.4	7257.6	1900	114	6840	164160
85	5.10	306.0	7344.0	2000	120	7200	172800
86	5.16	309.6	7430.4	2100	126	7560	181440
87	5.22	313.2	7516.8	2200	132	7920	190080
88	5.28	316.8	7603.2	2300	138	8280	198720
89	5.34	320.4	7689.6	2400	144	8640	207360
90	5.40	324.0	7776.0	2500	150	9000	216000
91	5.46	327.6	7862.4	2600	156	9360	224640
92	5.52	331.2	7948.8	2700	162	9720	233280
93	5.58	334.8	8035.2	2800	168	10080	241920
94	5.64	338.4	8121.6	2900	174	10440	250560
95	5.70	342.0	8208.0	3000	180	10800	259200
96	5.76	345.6	8294.4	4000	240	14400	345600

(Continuará)

MISCELÁNEA

Fotografía directa de la escritura. — En el reciente congreso de sociedades cintíficas, que acaba de celebrarse en París, M. Colsón ha hecho conocer una interesante propiedad de los papeles sensibles al cloruro y al bromuro de plata, á saber que éstos papeles, puestos en contacto con otra hoja de papel ordinario escrita con tinta, pierden su sensibilidad en todos los puntos tocados por la tinta.

Esta insensibilización no es completa sino al cabo de 48 horas. Exponiendo á la luz, se obtiene entonces un negativo que se vuelve en seguida inalterable, sin que sea necesario tratarlo por el hiposulfito.

Las tintas ricas en materias muy oxidables son muy adecuadas para la producción de éste fenómeno.

Nuevos pavimentos para las calles. — M. William H. Nevins de Rock Island, E. U. de A., acaba de inventar un ladrillo ó adoquín de hierro para adoquinar las calles. El ladrillo de hierro tiene el tamaño de los adoquines ordinarios, es hueco y tiene los extremos abiertos. El canto superior ó la superficie tiene un número de perforaciones, por las cuales se introduce arena, después de asentados los adoquines, hasta que quedan completamente llenos. La arena sirve para aumentar la fortaleza de los adoquines y amortiguar el sonido, mientras los agujeros facilitan el desagüe é impiden todo perjuicio que pudiera resultar del frio en el invierno. Los adoquines son iguales y regulares, fundidos bastante fuertes para que no se rompan aún bajo la carga más pesada ; una calle adoquinada con tales cubos sería idealmente llana, y las junturas proporcionarían buen apoyo á los cascos de los caballos. El señor Nevins dice que estos adoquines se pueden fundir de hierro ordinario en cualqniera fundición, cosa muy ventajosa para toda población que los usa, pues se puede utilizar todo el hierro viejo y se proporciona empleo para la gente.

Creemos, no obstante, que ésta es una solución más teórica que práctica.

En Inglaterra los señores Huntly Brothers, de Sunderland, fabrican actualmente adoquines de escoria de fundición. Tienen la forma y dimensiones de los de granito con los bordes en la parte superior biselados. La municipalidad de esta Capital piensa hacer un ensayo en una cuadra central.

Este sistema debe tener el inconveniente de formar un pavimento muy rígido y resbaloso.

BIBLIOGRAFÍA

Les mines d'or du Transvaal, por L. de Launay; editado por Baudry y Cª. París, 1894.—De gran actualidad é interés es la obra sobre las minas de oro del Transvaal, escrita por el ingeniero L. de Launay, profesor de la Escuela Superior de Minas, de París, recientemente editada por los señores Baudry y Cª, en un elegante volumen en 8º mayor, con 81 figuras en el texto y 11 planos y mapas.

La explotación de las minas de oro con el Sud de Africa llama vivamente la atención del mundo entero desde hacen dos ó tres años. En las bolsas europeas y americanas se cotizan con febril actividad los títulos y acciones de las varias compañías que extraen el oro africano, y el último conflicto entre los Boers y los Ingleses ha puesto la cuestión á la orden del día.

Faltaba una obra escrita por una persona competente y desinteresada, donde pudieran obtenerse datos seguros sobre las condiciones geográficas, políticas, industriales y comerciales de este nuevo Eldorado, en la que se describieran los yacimientos geológicos de los minerales auríferos, la manera de extraerlos y elaborar el precioso metal y la organización financiera de las numerosas sociedades que explotan las minas. Los prospectos más ó menos interesados de estas compañías ó los informes de sus agentes no podrán ser una fuente exacta de información.

El libro de Launay llena esta necesidad, como puede verse por el siguiente resumen de los tópicos tratados.

El libro está dividido en cuatro partes. La primera se consagra á la geografía, la historia y las finanzas.

El primer capítulo trata del país, clima, producciones y medios de comunicación, describiendo las principales ciudades. Un buen mapa del Africa Austral ilustra este capítulo. El segundo está consagrado á la historia del país y de la industria aurífera.

El tercero se ocupa enteramente de la organización de la industria minera en el Transvaal, tratando de los hombres que se ocupan en ella ó que forman las sociedades explotadoras, cuya historia financiera se expone detalladamente. La segunda parte, ilustrada con numerosas figuras y planos, encierra el estudio geológico de los yacimientos. Comienza por un estudio general de la geología del Africa meridional y más especialmente del Transvaal, sigue una detallada des-

cripción de los minerales auríferos, sin descuidar el examen de las hipótesis acerca de su formación.

La tercera parte describe la explotación de las minas y el tratamiento metalúrgico de los minerales.

Esta parte puede ser leída con fruto por todos los que se ocupan de la explotación aurífera en cualquier parte del mundo.

Particularmente interesantes son los capítulos consagrados al reconocimiento de los yacimientos y estimación de su valor, á los proyectos de explotación á gran profundidad y á las últimas tentativas de perfeccionamiento (molido en seco, cianuración directa y tratamiento de los barros ó *slimes*).

Buenas fototipías, tomadas de las principales usinas, y diagramas explicativos de los procedimientos en uso completan estos capítulos.

La tercera parte termina por un interesante estudio detallado del precio de costo del oro, ilustrado por númerosísimos y prolijos cuadros numéricos que permiten precisar en qué sentido será posible modificar el precio de costo en el porvenir.

En la cuarta parte se trata del presente y porvenir del Transvaal, con los resultados estadísticos de la explotación y los cuadros que resumen la historia financiera de las minas, el capital producido, los dividendos distribuidos, etc.

En un apéndice se da una descripción abreviada de los distritos auríferos de menor importancia.

Puede consultarse este interesante libro en la Biblioteca de la Sociedad Científica.

MOVIMIENTO SOCIAL

JUNIO

Se han dado dos conferencias en los salones de la Sociedad en el mes de junio próximo pasado, la primera del señor ingeniero Angel Gallardo, versó sobre *Semillas y frutos*, y la otra del señor Ramón Lista sobre *Exploraciones antiguas en la Patagonia; Descubrimientos de los Jesuitas*. A ambas conferencias asistió gran número de socios.

Con asistencia de un crecido número de socios, verificose el 7 de junio próximo pasado, la anunciada visita al molino y heladora de Palermo, de propiedad de los señores Weber, Stricker y Cª.

Los concurrentes visitaron primero la sección destinada á la fabricación del hielo, que produce 40 toneladas diarias.

Pasaron luego al molino, cuyos cinco pisos fueron visitados con toda detención, quedando los visitantes sumamente satisfechos por lo moderno de las instalaciones y lo perfeccionado de las máquinas.

Desde que el trigo se baja de las carros hasta que sale embolsado y transformado en harina y sémola de diferentes clases, sólo interviene una media docena de hombres que secundan la acción perfecta, puede decirse, de aquel mecanismo admirable.

Después de dos horas que se emplearon en recorrer el establecimiento, los visitantes se retiraron agradeciendo á los señores propietarios las atenciones de que fueron objeto durante la visita y al final de ésta.

Han sido aceptados como socios activos los siguientes señores: Alejandro M. Olazábal; Alfredo Ortiz de Rosas; Carlos E. Zuberbühler; Francisco Latzina; Pedro Malere; Guillermo Negrotto; Enrique Seeber, Ricardo J. Marty; Mariano J. Cardoso; Manuel Ordóñez; Adolfo Pigretti y Federico Bertran.

Se ha aceptado la reincorporación de los siguientes señores: Eugenio Sarrabairouse; Claudio Casullo; Héctor Bergadá; Arturo Prins; Juan B. Seré; Mario González del Solar.

Se ha recibido en calidad de donación para la biblioteca un ejemplar de la obra titulada: *Les Mines d'or du Transvaal,* por L. de Launay.

El señor José I. Girado ha remitido en calidad de donativo varias medallas conmemorativas.

Habiéndose recibido del Ministerio del Interior un expediente sobre patente de invención, del señor Woerden, para que la Sociedad informe, la J. D. ha designado á los señores ingenieros Eduardo Aguirre, Manuel B. Bahía y Julian Romero para dictaminar en dicho expediente.

Habiendo propuesto el socio señor Juan Valentín, hacer un índice general razonado, por materias y por autores, de los trabajos publicados en los *Anales,* hasta la fecha, por cuyo trabajo pide como retribución una colección completa de los *Anales,* la J. D. ha resuelto aceptar dicha propuesta.

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de.......... Montevideo.
Ave-Lallemant, German...... Mendoza.
Brackebusch, Luis........... Córdoba.
Carvalho José Cárlos.......... Rio Janeiro.
Lafone Quevedo, Samuel A.... Catamarca.
Netto, Ladislao............. Rio Janeiro.
Paterno, Manuel............ Palermo (It.).
Reid, Walter F.............. Lóndres.
Cordeiro, Luciano........... Lisboa.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Albert, Francisco.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, E. (hijo).
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Ambrosetti, Juan B.
Araoz, Aurelio.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustin.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.

Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Baigorría, Raimundo.
Balbin, Valentin.
Bancalari, Enrique.
Bancalari Juan.
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barra Cárlos, de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becher, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Belsunce, Esteban
Beltrami, Federico
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bernardo, Daniel R.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Brian, Santiago
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo de
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Canovi, Arturo
Cano, Roberto.
Canton, Lorenzo.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras, José M. de las
Carril, Luis M. del
Carrique, Domingo
Carrizo, Pamón
Carvalho, Antonio J.
Casafhust, Carlos.
Casal Carranza, Roque.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cobos, Norberto.
Cominges, Juan de.
Córdoba Félix
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronell, J. M.
Coronel, Manue .
Corone Policarpo.
Costa Bartolomé.
Corti, José S.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Crohare, Pablo J.
Cuadros, Carlos S.
Damianovich, E.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dawney, Càrlos.
Dellepiane, Juan.
Dellepiane, Luis J.
Diaz, Adolfo M.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Doyle, Juan.
Dubourcq, Herman.
Durrieu, Mauricio.
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F

Echagüe, Cárlos.
Elguera, Eduardo.
Escobar, Justo V.
Estrada, Miguel.
Escudero, Petronilo.
Espinosa, Adrian.
Etcheverry, Angel
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Daniel.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez, Pastor.

Fernandez V., Edº.
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Foster, Alejandro.
Fox, Eduardo
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.

Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Gastaldi, Juan F.
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Giagnone, Bartolomé.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gomez Molina Federico
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez del Solar, M.
Gonzalez Roura, Tom.
Gorbea, Julio
Gramondo, Ernesto.
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Guerrico, José P. de
Guevara, Roberto.
Guido, Miguel.
Guglielmini, Cayetano.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Henry, Julio
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Igoa, Juan M.
Iturrigarro, José M. T.
Irigoyen, Guillermo.
Ismardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.

Jaeschke, Victor J.
Jameson de la Precilla.
Jauregui, Nicolás.
Juní, Antonio.

Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.
Klein, Herman

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Langdon, Juan A.
Lanús, Juan. C.
Larguía, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle C., Cárlos.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lederer, Julio.
Leiva, Saturnino.
Leonardis, Leonardo
Leon, Rafael.
Lehman, Guillermo.
Limendoux, Emilio.
Lopez Saubidet, P.
Llosa, Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Mandino, Oscar A.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maza, Fidel.
Maza, Benedicto.
Maza, Juan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Mendez, Teófilo F.
Mercau, Agustin.
Mezquita, Salvador.
Mignaqui, Luis P.
[illegible], Luis.
Mohr, Alejandro.
Molina, Waldino
Molino Torres, A.
Mon, Josué R.
Montes, Juan A.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Manuel.
Moyano, Cárlos M.

Naon, Alberto
Navarro Viola, Jorge.
Noceti, Domingo.
Noceti, Gregorio.
Noceti, Adolfo.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.
Orfila, Alfredo
Ornstein, Máximo.
Ornstein Bernardo.
Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.

Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Outes, Felix.

Padilla, Isaias.
Padilla, Emilio H. de
Palacios, Alberto.
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cárlos.
Pascali, Justo.
Pasalacqua, Juan V.
Pawlowsky, Aaron.
Pellegrini, Enrique
Pelizza, José.
Peluffo, Domingo
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Perez, Adolfo.
Perez, Federico C.
Piccardo, Tomas J.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piaggio, Pedro.
Pirovano, Juan.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.

Quadri, Juan B.
Quintana, Antonio.
Quiroga, Atanasio.
Quiroga, Ciro.

Ramallo, Carlos.
Rebora, Juan.
Recalde, Felipe.
Real de Azúa, Cárlos
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Roux, Alejandro
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Estanislao.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Luis C.
Romero Julian.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Rostagno, Enrique.
Ruiz, Hermógenes.
Ruiz de los Llanos, C.
Ruiz, Manuel.
Rufrancos, Ceferino.

Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, M. José.
Saguier, Pedro.

Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Sanchez, Emilio J.
Sanglas, Rodolfo.
San Roman, Iberio.
Santillan, Santiago P.
Senillosa, Jose A.
Señorans, Arturo O.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alberto
Schickendantz, Emilio
Schröder, Enrique.
Scotti, Cárlos F.
Seguí, Francisco.
Selstrang, Arturo.
Selva, Domingo I.
Serrato, Juan.
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Sugasti, Manuel.
Silva, Angel.
Sylveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Simpson, Federico.
Siri, Jua nMuin.
Sirven, Joaquin
Solá, Ricardo.
Soldani, Juan A.
Spinola, Nicolas
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis F.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor.
Torino, Desiderio.
Thompson, Valentin.
Travers, Cárlos.
Treglia, Horacio.
Trelles, Francisco M.
Unanue, Ignacio.
Uzal, Américo.
Valerga, Oronte A.
Valentin, Juan.
Valle, Pastor del.
Varela Rufino (hijo)
Vidart, E. (hijo)
Videla, Baldomero.
Viñas Urquiza, Justo.
Villanueva, Bernardo.
Villegas, Belisario.
Vinent, Pedro
White, Guillermo.
Wheller, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zabala, Cárlos.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zimmermann, Juan C.
Zunino, Enrique.
Zeballos, Juan N.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente......	Ingeniero CARLOS MARÍA MORALES.
Secretario......	Señor SEBASTIAN GHIGLIAZZA.
Vocales........	Ingeniero EDUARDO AGUIRRE.
	Ingeniero ANGEL GALLARDO.
	Señor JUAN B. AMBROSETTI.

AGOSTO, 1896. — ENTREGA II. — TOMO XLII

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte.. $ m/n 1.00

Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte........ .... » 12.00

La suscricion se paga anticipada

A.

IMPRENTA DE PABLO É HIJ AL BRAS

68 — ERÚ

1896

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo

FEDERICO SCHICKENDANTZ

El primero de enero de 1860 Samuel A. Lafone Quevedo hízose cargo de la empresa restauradora de las minas de Catamarca. En ese tiempo el ingenio estaba situado en Santa-María, al norte del «Mineral de las Capillitas», cerca del límite con Tucumán, en el valle calchaquino.

Muy al principio de su administración comprendió la necesidad de conseguir un buen químico metalurgo que les asegurase la ley de los metales que se explotaban y pusiese en condiciones de poderla aprovechar bien en los hornos.

Trató de persuadir á su padre en Montevideo y á su tío en Inglaterra, dueño aquél de las minas, y éste último, después de consultar á los señores Vivian de Swansea, se resolvió buscar un metalurgo idóneo y al efecto publicó avisos en los diarios.

Era el año 1861 y Federico Schickendantz, que había cursado en Heidelberg y en Munich, donde fué discípulo del profesor Bunsen y otros maestros, se hallaba en Oxford, de ayudante, junto con el príncipe de Gales, del profesor Brodie, hijo del famoso médico de Londres, sir Benjamin Brodie. Visto el aviso, consultado el punto con su profesor, aconsejado y recomendado por éste, resolvió Schickendantz venirse á la República Argentina. Se firmaron los contratos y salió de viaje al Rio de la Plata.

Al llegar á Montevideo, se encontró con que los negocios de la casa de Lafone habían sufrido un serio golpe á consecuencia de

una quiebra fuerte en esa plaza. Llegó un momento en que se le propuso á Schickendantz rescindir el contrato pagándole las multas del caso; mas éste tenía inclinación al país y al trabajo y para sostenerse en lo pactado usó de este argumento: «Señor Lafone, dijo, en todo caso me tiene Vd. que pagar mi año de sueldo; permítame que lo gane en su establecimiento y si al fin de este tiempo uno ú otro quiere desistir del trato, podrá hacerlo».

Propuesta tan generosa no era para despreciarla y á los pocos días estaba ya en marcha para el Rosario de Santa-Fé y camino de Córdoba, justamente en lo mejor de la campaña de Pavón; la fecha exacta se puede deducir del hecho que Monseñor Segura, Obispo del Paraná, era su compañero de viaje cuando cayeron en manos de los indios aliados del ejército de Derqui, cuyo cacique era el « Indio Cristo ». Recuérdase una agudeza del cacique aquel, que se reía de los que registraban á los pasajeros detenidos para quitarles la correspondencia y diarios que pudieren llevar, porque, como decía él, los mismos pasajeros eran otras tantas cartas vivas.

Todos llegaron á su destino y, á su tiempo, Schickendantz á Santa-María por el Fuerte de Andalgalá. Lafone se veía en los momentos más apurados. La guerra civil estaba en todas partes, las montoneras se multiplicaban, los recursos faltaban para la árdua empresa que pesaba sobre él y esta borrasca los tomó precisamente cuando estaba trasladando el ingenio de Santa-María á los bosques del campo de Andalgalá, unas doce leguas al sudeste del mineral, en dirección á Córdoba, y en el lugar antiguamente llamado Pilzihao y nuevamente por él Pilciao.

En Pilciao, Schickendantz, Juan Heller y Lafone pasaron los terribles tiempos desde 1862 hasta 1868; pero, por fortuna, sin mayor interrupción en la marcha del ingenio, aunque allí presenciaron las reacciones de los años 1863 y 1867, en que tanta parte tuvieron los Machigasteños y demás « Pueblistas » de la Rioja y Catamarca, con sus jefes Chumbita, Renteria, Palacios, etc.

En los ratos perdidos se extasiaban entonces recorriendo la música de los grandes clásicos, ejecutándola á cuatro manos y más de un viajero se sorprendía agradablemente al escuchar en aquellos parajes tan apartados de la civilización las melodías de los grandes maestros, interpretadas por un hombre del gusto artístico de Schickendantz.

Desde que Schickendantz se hizo cargo de los hornos de Pilciao,

se dedicó al estudio de la concentración del oro en nuestros cobres, punto de primordial importancia entonces, como se verá de lo que sigue.

En aquellos tiempos era costumbre vender los cobres con una base de 93 °/₀ de cobre, tres onzas de oro y noventa onzas de plata por tonelada. Estas dos pastas hasta esa cantidad iban perdidas, pero su exceso se pagaba al corriente de plaza.

Andando el tiempo, en Inglaterra se pidió privilegio para un medio muy ingenioso de concentrar el oro y era el siguiente. Es sabido que el oro tiene grande afinidad con el cobre metálico; fundido, pues, el *eje* ó *mata* (sulfuro de cobre) en el horno, se calcina este *baño* al calor rojo hasta hacerlo formar costras de cobre en la superficie, que en seguida se funden otra vez con un fuego más subido y al descender por su peso específico á través de aquel baño, arrastran consigo las partículas de oro.

La operación se repite dos ó más veces y se sangra toda la hornada, resultando una ó más *barras* ó *asientos* de cobre (llamados *bottoms* en inglés) y lo demás forma una mata de cobre con azufre, apto para la refinación. El oro y buena parte de la plata, se concentran en los *bottoms* que forman del 18 al 20 por ciento de toda la cantidad.

Supongamos que el cobre resultante debiera tener 3 onzas de oro por tonelada, iba este perdido; mas por el nuevo sistema, concentrado el oro en el quinto daria éste 15 onzas y el resto quedaría sin más que un rastro. De estas 15 onzas, doce se pagarían al corriente de plaza y doce onzas de oro en tonelada de cobre, limpias de polvo y paja, algo valían.

Alejandro Lafone, de Liverpool, les mandó los folletos y Schickendantz se sacó esta cuenta : Si en lugar de estas natas de cobre pudiese yo producir una reacción en la masa fundida que diese por resultado la formación de glóbulos de cobre, creo que obtendría el mismo resultado, acaso con menos trabajo.

Esta operación lo tuvo mucho mucho tiempo preocupado hasta que por fin dió en el busilis. De la mata producida en la primera fundición, arrojó la mitad en caliente á un pozo de agua para facilitar la posterior molienda ó pulverización. La otra mitad en forma de mata ó eje, se reservó para la segunda operación.

Concluida la molienda, este polvo más ó menos fino, se colocó en un horno especial para ser calcinado, es decir, reducido del estado de sulfuro al de óxido rojo ó negro de cobre. En seguida tomó

por mitad este óxido y la mata reservada y los sometió á una nueva fundición. Una vez corrido el baño, el ruido era como de una colosal fritanga de huevos, tal era la energía de la reacción de los óxidos sobre los sulfuros; el azufre de estos hace desaparecer el oxigeno de aquellos y quedan partículas de cobre libre que, como lluvia, penetran por toda la masa candente arrastrando consigo el oro de una manera tan completa como en el invento inglés.

El éxito fué completo y por muchos años se siguió este sistema que llamaron « Schickendantz » en honor de su autor.

Los nuevos descubrimientos de la metalurgia y la electricidad han cambiado todo esto. Ahora se paga todo el oro con una pequeña merma de media onza por maquila; no hay, pues, necesidad ya de operaciones tan delicadas. No es, empero, menor el mérito del descubrimiento de tan ingeniosa modificación del sistema de hacer *bottoms*, cuando con estos se lograba una gran economía.

Después que Schickendantz arregló las fundiciones en Pilciao sobre una base segura y satisfactoria, como tenía tiempo, y contaba con un excelente laboratorio, ocupó sus ratos de ocio en hacer algunas investigaciones científicas. Una de sus preocupaciones permanentes fué determinar los alcaloides que sabía podían extractarse de algunos de nuestros árboles, como por ejemplo del quebracho blanco. Habiendo hecho conocer estos estudios en Berlín y París, dieron origen á que médicos franceses buscaran las aplicaciones terapéuticas de esos alcaloides, figurando en primera línea las de la *aspidospermina*, que se presta también para usos industriales.

Otro de los puntos que estudió con bastante detención, fueron los depósitos salinos que tan abundantes son en esos barriales llamados «Salinas». Publicó un folleto en que explicaba cómo estos depósitos podían resultar de los arrastres de los cerros por las aguas en tiempo de lluvias.

También lo preocuparon las demás riquezas naturales de la provincia de Catamarca y el gobierno provincial decretó en 1881 la reproducción por la imprenta del Estado, en un solo folleto, de las publicaciones que hizo ese año en el periódico *La Unión* acerca de las industrias de la misma, alguna de las cuales ya había publicado Schickendantz en la *Deutsche Rundschau*.

Como entretenimiento en medio de sus estudios más serios, Schickendantz formó un *hortus siccus*, del que mandó muchas muestras á los botánicos de Europa y éstas le merecieron el reconoci-

miento de los hombres más distinguidos en esta ciencia. Entre tantas otras cosas, remitió colecciones curiosas de *cactus* (cardones) y *opuncias* (pencas) de las que tanta variedad hay en Catamarca y muchas de ellas de especies desconocidas.

Unas de estas colecciones la mandó á Weber, distinguido médico de un cuerpo de ejército de Francia y competente naturalista residente en Bezançon, quien bautizó el *Echinocactus Cossionii* en honor del recomendado de Schickendantz que le entregó el obsequio.

Sin duda, su predilección por la botánica indujo á su amigo el doctor Hieronymus á honrar su nombre, clasificando al rodajillo, arbusto que crece en Chile, como *Bulnesia Schickendantzii* y al olivillo, pequeño árbol de las provincias de Catamarca, la Rioja y Córdoba, cuyos frutos maduros sirven para hacer una tinta morada, y sus hojas, tronco, etc. dan una especie de añil, con el nombre de *Monttea Schickendantzii*, como puede verse en la obra «Flora Argentina» por Jorge Hieronymus.

La mala salud de Schickendantz fué siempre un obstáculo serio con que tropezó en todas sus investigaciones: esa dispepsia permanente le agriaba la vida y no le permitía contraerse por mucho tiempo á ningún estudio. Sin embargo, su labor ha sido grande como que la inició muy joven, pues antes de salir de Europa, á los 25 años de edad, ya había publicado algunos trabajos, pudiendo mencionar uno sobre dosificación del ázoe, en colaboración con su sabio maestro Bunsen.

La familia de Schickendantz vivía en Landau, plaza fuerte de la Baviera Renana ó Pfalz (el Palatinado), que en otro tiempo fortificara el famoso Vauban. Su señora madre era de la familia de von Gerichten, ennoblecida en tiempo de los últimos Borbones de Francia, y sus antepasados habían sido agraciados con honores cívicos.

Èl nació el 15 de febrero de 1837.

El año 1865 casó Schickendantz con la señorita María Díaz, de la familia de los mayorazgos de Huasan y sobrina de D. Miguel Díaz de la Peña, uno de los diputados al famoso Congreso de Rivadavia. La vió por primera vez en unas fiestas celebradas en Pilciao, con motivo de la instalación definitiva allí de los ingenios de fundición de cobre.

En el ingenio permaneció Schickendantz la primera vez hasta 1870 y la segunda desde 1872 hasta 1881, habiéndole prestado su concurso como químico y por algún tiempo como administrador también, durante diez y siete años.

Habiéndose trasladado á Tucumán, el presidente Sarmiento y su ministro de instrucción pública Avellaneda, le confiaron en 1871 la dirección de la Escuela Agronómica fundada allí, con retención del cargo de profesor de Física y Química en el Colegio Nacional, que desempeñaba entonces. Fué éste uno de los nombramientos más honrosos para Schickendantz, porque al designarlo se le hacía justicia llamándole *sabio alemán*.

Por discrepancias con el Gobierno local de Tucumán, abandonó esos puestos al poco tiempo, reingresando al ingenio de Pilciao.

En 1881 fué nombrado rector del Colegio Nacional de Catamarca é introdujo allí un curso especial de dosimacia. El año 1883 pasó á uno de los ingenios azucareros de Tucumán, porque el Gobierno, sin consultarlo, le quitó el rectorado aunque confiándole cátedras importantes y mejorándole el sueldo.

En la provincia de Tucumán consagró su inteligencia á estudios especialmente relacionados con sus nuevas tareas. Los más interesantes, sin duda, son los relativos á la caña de azúcar que desgraciadamente sólo se publicaron en revistas alemanas Ellos tuvieron como principal resultado del punto de vista industrial la sustitución del negro animal y del trisulfito de cal en la purificación de los azúcares por el ácido sulfuroso, procedimiento considerablemente más económico y perfeccionado. Implantó el sistema de la difusión que tantos beneficios ha aportado á la industria azucarera y señaló las ventajas de la utilización de las melazas, neutralizando los ácidos por medio de la cal, para el abono de los campos.

Más tarde, desde 1885, estuvo al frente de la Oficina química municipal de Tucumán y fundó los *Anales* de la misma, en los cuales se publicaban datos estadísticos del laboratorio, muchas monografías originales sobre los alcaloides de diversas plantas, especialmente de la chachacoma, estudios de los salitres del Timbó y sus importantes trabajos acerca de las aguas minerales y termales del Rosario de la Frontera que le confiara el Gobierno Nacional, los cuales han servido de base á los trabajos del doctor Benigno Vallejos y á las investigaciones del doctor Eliseo Cantón.

En esos *Anales* colaboró el señor Miguel Lillo, segundo jefe entonces y actualmente director de la Oficina química, que alentado por Schickendantz publicó trabajos muy completos acerca de la flora tucumana.

Debe mencionarse también otra monografía sobre un nuevo sulfato que Schickendantz encontró por entonces.

En 1892 se trasladó á Buenos-Aires, donde fué también profesor en el Colegio Nacional, aunque por corto tiempo; después tuvo á su cargo la sección química del Museo de La Plata que dejó para aceptar por recomendación de los señores Francisco P. Moreno y doctor Pedro N. Arata, la dirección de la Oficina química de Mendoza, para donde debía partir cuando lo sorprendió la muerte el 4 de abril del corriente año.

Desde que Schickendantz se vió padre de familia, se dedicó á dirigir y fomentar la educación de sus hijos y ha tenido la satisfacción de verlos á todos bien colocados antes de cerrar sus ojos por última vez.

Schickendantz era hombre para llevar la vida de un profesor alemán, sin más mundo que la ciencia. La lucha con la vida de todos los días le perturbaba en sus investigaciones y la misma displicencia producida por su dispepsia crónica, le hacía menos capaz de soportar las contrariedades. Era al mismo tiempo modesto, porque á pesar de conservar relaciones científicas con sus proferos Bunsen, Wurtz y Roskoe y con otros sabios de Europa y América, como Weber, Burmeister, Domeyko, Philippi, etc., — á la segunda ó tercera carta que el distinguido director del Observatorio de Córdoba le dirigiera llamándole doctor, le significó que no lo era; pero el doctor Gould le replicó que si no era doctor porque le faltaba el pergamino, que no había aceptado cuando la Universidad de Oxford quiso otorgárselo, era doctor porque poseía la ciencia, y continuó llamándole así.

Debe haber pertenecido á muchas corporaciones científicas,, pero yo sólo puedo mencionar que fué miembro de la « Sociedad de ciencias físicas, naturales y climatológicas de Algeria », de la « Academia nacional de ciencias en Córdoba » y corresponsal, residiera en Andalgalá ó Tucumán, de la respectiva oficina meteorológica ; de la « Sociedad nacional de minería de Chile » y vicepresidente del « Centro industrial de Catamarca ».

A la señorita Clara Armstrong se le ha oído que, como profesor en clase era eximio; pero naturalmente era exigente de atención y una clase que no se preocupase más que en pasar la hora ó en hacer rabiar al conferenciante, no era público para Schickendantz. Esto no obstante, hasta el fin de su vida conservó la amistad decidida de muchos de sus ex-alumnos, sobre todo de los de Tucumán, con quienes simpatizó él mucho.

El castellano y el inglés los poseía con bastante perfección, y

solía admirar la rapidez con que aprendió el idioma nacional. Cuando salió de Inglaterra no hablaba una palabra de nuestra lengua y, sin embargo, cuando llegó á Santa-María ya se hacía entender, antes del año hablaba con bastante soltura y al muy poco tiempó lo hablaba y escribía hasta con elegancia.

Schickendantz tenía fama de malo, pero, sin embargo, en los bosques de Pilciao los peones aún recuerdan con cariño el nombre de Don Federico.

Buenos-Aires, Julio 20 de 1896.

MEMORIA ANUAL

DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

CORREPONDIENTE AL XXIVº PERÍODO, 1895-1896

LEIDA EN LA ASAMBLEA DEL 15 DE JULIO DE 1896

Señores socios :

Cumpliendo lo establecido en el artículo 22, inciso 9º del Reglamento general voy á daros cuenta detallada del estado de la Sociedad y de su marcha durante el XXIVº período administrativo que termina hoy.

Socios.—La Sociedad cuenta en la actualidad con 404 socios activos, 3 honorarios y 8 corresponsales.

El número de socios activos en julio de 1895, era de 386, el de honorarios 3 y el de corresponsales 8. Han ingresado durante el presente período 28 socios activos y han salido por diferentes causas 9.

La sociedad ha tenido que lamentar el fallecimiento del socio activo Sr. Felipe Schwarz y el del socio corresponsal en Rio de Janeiro Sr. Ladislao Netto.

Como se ve, el número de socios corresponsales había disminuido por el fallecimiento del Sr. Netto, pero ha venido á quedar en

el mismo número que el año anterior por haberse nombrado socio corresponsal en Catamarca al Sr. Samuel A. Lafone Quevedo.

He aquí la nómina de los socios aceptados:

Socios ingresados durante el XXIV periodo administrativo, 1895-1896. — Miguel Estrada (nuevo), Juan Pirovano (reincorporado), Valentín Balbín (reincorporado), Juan Abella (nuevo), Juan Valentín (nuevo), Jorge Navarro Viola (nuevo), Luis Mitre (nuevo), Ludovico Weiner (nuevo), Carlos Zavala (reincorporado), Manuel R. Boriano (nuevo), Alejandro M. Olazabal (nuevo), Alfredo Ortiz de Rosas (nuevo), Claudio Casullo (reincorporado), Eugenio Sarrabayrouse (reincorporado), Hector Bergadá (reincorporado), Arturo Prins (reincorporado), Juan B. Seré (reincorporado), Cárlos E. Zuberbülher (nuevo), Eduardo Latzina (nuevo), Pedro Malera (nuevo), Guillermo Negrotto (nuevo), Enrique Seeber (nuevo), Ricardo J. Martí (nuevo), Mariano J. Cardoso (nuevo), Manuel Ordóñez (nuevo), Adolfo Pigretti (nuevo), Indalecio Coquet (nuevo), Ramón Lista (reincorporado).

Asambleas y conferencias. — La sociedad ha celebrado 7 asambleas generales de las que 6 han tenido lugar en su propio local y una en la Facultad de Ciencias exactas, físicas y naturales.

Las siguientes conferencias se han dado en las Asambleas convocadas durante el presente período:

Eduardo Aguirre. «Repetición de los experimentos de Roentgen; crítica de los experimentos del Dr. Harperath.

Eduardo Aguirre. «La Sierra de la Tinta y la Gruta de Aguas Doradas».

Juan Valentín. «Origen y relación de los sedimentos de las Sierras de la Tinta y Baya. Réplica á la conferencia del Sr. Ing. E. Aguirre».

Ramón Lista. «El Límite Argentino Chileno».

Juan B. Ambrosetti. «Importancia del Folk-Lore para el estudio de la Arqueología».

Angel Gallardo. «Semillas y Frutos».

Ramón Lista. «Exploraciones antiguas en la Patagonia. Descubrimientos de los Jesuitas»

Debo hacer constar con agrado que se ha notado mayor asistencia á las conferencias que en épocas anteriores y es de desear que

cada vez asista mayor número de socios. También recordaré la presencia de algunas damas, siendo sensible que no se vean con más frecuencia en nuestro salón de conferencias, pues ellas darían mayor brillo á nuestras asambleas, sirviendo de estímulo á los conferenciantes.

Junta directiva. — En la asamblea del 10 de agosto del año próximo pasado, fué electa la siguiente Junta Directiva para el XXIV período administrativo:

Presidente: Dr. Carlos M. Morales.

Vice-Presidente 1°: Ing. Carlos D. Duncan.

Vice-Presidente 2°: Demetrio Sagastume.

Secretario: Sr. Sebastian Ghigliazza.

Tesorero: Alberto D. Otamendi.

Vocales: Ing^os Alberto Schneidewind, José I. Girado, Julio Labarthe, José M. Sagastume, Arturo González.

Así constituida ha funcionado hasta la fecha.

Durante el actual período ha celebrado 26 reuniones en las que se han tomado las siguientes resoluciones, además de la consideración y despacho de los asuntos entrados:

Publicar en los *Anales* el proyecto del Ing. Sr. Luis F. Nougués, debiendo el autor abonar por dicha publicación 400 $ m/n, con derecho á 200 ejemplares en tiraje aparte.

Solicitar de la Comisión de las Obras de Salubridad y de la dirección de Contribución Directa, la exoneración del pago de la contribución que le corresponde pagar á la sociedad por el edificio de su propiedad. Solicitadas que fueron dichas exoneraciones, no se hizo lugar á ellas.

Fueron solicitadas también y concedidas las exoneraciones de los impuestos municipales y pago de los derechos que le correspondía abonar por la parte del afirmado construido al frente del local.

Continuar la encuadernación de los libros que desde hace algún tiempo se había suspendido por escasez de fondos, para lo cual se ha celebrado un contrato con los Sres. Finochietto y Dellacasa, por el cual se comprometen á encuadernar por el precio de $ 1.35 cada volumen los libros que se les entreguen, y á entregar 50 volúmenes encuadernados, mensualmente, debiendo la Sociedad por su parte abonarles, 50 $ mensuales y cada semestre el saldo que resulte de la liquidación.

Suscribirse nuevamente á las siguientes publicaciones cuya suscripción se había suspendido por la causa antes mencionada :

Nouvelles Annales de la Construction, por Oppermann.

Revue générale de l'Architecture, por C. Dally.

La Nature, por Tisandier.

The Engineer.

Revue des deux Mondes.

Revue Scientifique.

L'Anné Scientifique, por Figuier ; y comprar los tomos atrasados á medida que los fondos lo permitan.

Designar á los señores ingenieros Eduardo Aguirre, Carlos D. Duncan y Tomás A. Chueco para dictaminar en el expediente de los señores Gaboto y Jáuregui, sobre patente de invención, solicitada para el hormiguero «La Pergaminera», remitido á informe de la Sociedad por S. E. el señor Ministro del Interior.

A solicitud del Sr. Octavio Córdoba se nombró en comisión á los mismos señores, para presenciar los ensayos de un nuevo aparato de su invención destinado á la destrucción de hormigas.

No tomar en consideración un trabajo titulado «Estudio sobre un nuevo método para calcular la cuadratura del círculo, remitido por el Sr. Rafael Pellazzo (de Río IV), pidiendo que la Sociedad manifieste si puede considerarse como un nuevo invento.

Remitir á pedido de la C. D. del Censo Nacional una memoria sobre el desarrollo y movimiento social desde la fundación de la Sociedad hasta la fecha, á cuya memoria se adjuntaron dos vistas fotográficas, una del frente del local y otra del salón de sesiones, para hacerlas figurar en la obra del censo.

Designar á los señores ingenieros Eduardo Aguirre, Tomás A. Chueco y Julio Labarthe, para dictaminar en el expediente de los señores C. D'Acosta y Ca, sobre patente de invención, solicitada para un tostador de café, remitido por el Sr. Ministro del Interior, á informe de la Sociedad.

Solicitar de la Intendencia Municipal un ejemplar del nuevo plano del municipio de la capital, el que ha sido acordado y entregado á la Sociedad.

Fijar en 6 $ m/n el precio de cada ejemplar del folleto del Sr. A. Schneidewind: titulado *Teoría del trazado de Ferrocarriles.*

A pedido del Sr. Amadeo Naud se designó á los señores ingenieros Emilio Palacio y Juan Pirovano para informar sobre un nuevo taquímetro inventado por el Sr. ingeniero Francisco Feuilland.

Autorizar al Presidente para formar parte de la comisión de una expedición científica á los Territorios del Sud, próxima á iniciarla el Sr. Ramón Lista, con el objeto de recoger muestras de los productos de esas regiones y hacer estudios científicos de las mismas.

Aceptar la propuesta hecha por el Sr. Federico Burmeister, ofreciendo dibujar é imprimir las láminas para los anales por los siguientes precios:

750 ejemplares del formato de los Anales, dibujado á pluma, por $ 30;

750 ejemplares del mismo formato, al lápiz, por $ 34;

Para trabajos de mayor formato ó mayor número presentará presupuesto. El papel á emplearse será de la misma calidad ó mejor que el empleado hasta la fecha.

Remitir mensualmente un ejemplar de los Anales á la dirección del Anuario Bibliográfico que publica el Ingeniero Sr. Jorge Navarro Viola.

Presentar al H. C. de la Nación una solicitud pidiendo la suma de 30.000 $ m/n para ayudar al sostén de la Sociedad y fomento de sus Anales y Biblioteca.

Aceptar como socio corresponsal en Catamarca al Sr. Samuel A. Lafone Quevedo, que fué presentado por el número de socios que establece el Reglamento.

Se designó á los ingenieros Eduardo E. Clerice y Francisco Seguí para que constituidos en comisión soliciten de los señores diputados y senadores el despacho favorable de nuestra solicitud. Estos señores se han ocupado con buena voluntad del desempeño de su comisión. Debo aquí también, como acto de justicia, hacer mención de nuestro consocio señor Juan B. Ambrosetti, que con todo empeño, desde que se presentó la solicitud, viene haciendo eficaces esfuerzos para que se obtenga un pronto y favorable despacho.

Autorizar el aumento de la estantería de la Biblioteca, por ser insuficiente la existente.

Autorizar el aumento de los ejemplares de los Anales hasta 800.

Remitir, en calidad de obsequio, dos colecciones completas y encuadernadas una á la Cámara de Diputados y la otra á la de Senadores, como igualmente los diez últimos tomos encuadernados á los doctores B. de Irigoyen, Carlos Pellegrini y generales Julio A. Roca y Bartolomé Mitre.

Nombrar en comisión á los señores ingenieros Eduardo Aguirre, Manuel B. Bahía y Julián Romero, para dictaminar en el expediente del Sr. Woerden, sobre patente de invención, remitido al efecto por el Sr. Ministro del Interior.

Aceptar la propuesta hecha por el socio Dr. Juan Valentín de hacer un índice general razonado de los trabajos publicados en los Anales de la Sociedad hasta la fecha, en cambio de una colección completa de los mismos, que se le entregará como compensación de dicho trabajo.

Autorizar al Presidente para asistir en carácter de delegado de la Sociedad á una reunión de Presidentes de sociedades con el objeto de solicitar del Congreso la postergación de la exposición industrial que deberá efectuarse en el año 1897, hasta el año 1899, en que se verificará la exposición continental.

Solicitar el canje de publicaciones con los señores Deyrolles fils, de Paris, y la Société de Géographie commerciale, de Paris.

Aceptar la indicación y ofrecimiento hecho por el ingeniero M. B. Bahía, de desempeñar el puesto de director de un observatorio meteorológico-magnético que la Sociedad podría instalar, y autorizar al Presidente para hacer las gestiones necesarias á fin de obtener el local, instrumentos, etc.

Designar á los señores arquitecto Juan A. Buschiazzo, ingeniero Angel Gallardo y Dr. Juan J. Kyle, para dictaminar en el expediente de los señores C. y B. Fontan, sobre patente de invención, solicitada para una cápsula metálica para botellas, remitido á informe de la Sociedad por el Sr. Ministro del Interior.

Debo hacer constar que en todos los asuntos sobre patente de invención que el Ministerio del Interior ha consultado á la Sociedad, ha adoptado como resolución los informes de ésta.

Excursiones y Visitas. — Siguiendo la práctica establecida, se han efectuado las siguientes visitas durante el presente período :

15 de Diciembre de 1895. Excursión hasta Giles, por el tramway Rural.

8 de Febrero de 1896. Visita á la fábrica de galletitas y hesperidina de Bagley.

7 de Junio de 1896. Visita al Molino y Heladora de Palermo.

Pronto se efectuarán otras visitas y entre ellas á la fábrica de galletitas establecida en La Plata, á la fábrica de camisas y puños establecida en Belgrano, al Arsenal de Guerra, etc.

Estas visitas deben continuarse; aparte de la utilidad que ellas aportan á los socios, son un estímulo para los industriales que tanto han contribudo al adelanto del país.

Memorias. — Las siguientes memorias han sido presentadas durante el actual período, las cuales han sido tomadas en consideración por la Comisión Redactora. La mayor parte de ellas han sido publicadas en los *Anales* y otras están en vía de publicarse:

Proyecto de puente giratorio, por Emilio Palacio.

Memoria anual del Presidente de la Sociedad Científica Argentina, correspondiente al XXIII período, 1894-1895.

Método racional para el relevamiento de un plano catastral por el método de poligonación. Observaciones sobre el plano catastral de la Municipalidad, por Edmundo Soulages.

Teoría del trazado de ferrocarriles. Conferencias dadas en la Facultad de Ciencias exactas, físicas y naturales de la Universidad de Buenos-Aires, por Alberto Schneidewind.

Notas de Estática gráfica. Cálculo de las vigas sobre dos apoyos, por C. Paquet.

Prolongación de los conductos de tormenta. Informe referente á los varios proyectos presentados al Gobierno, por el ingeniero Carlos Echagüe.

Las plagas de Egipto explicadas científicamente, por el doctor Eduardo L. Holmberg.

La vizcacha de Patagonia, por Ramón Lista.

Viaje á los Andes Australes, por Ramón Lista.

Memoria descriptiva del proyecto de Nuevo Hospital Italiano, actualmente en ejecución, por Juan A. Buschiazzo.

Costumbres y supersticiones en los valles Calchaquíes (provincia de Salta). Contribución al estudio del Folk-Lore Calchaquí, por Juan B. Ambrosetti.

Método nuevo, rápido y simple para buscar los errores de cálculo en las planillas de cálculo analítico de las áreas, por C. Paquet.

Carlos Germán Burmeister, por el doctor Carlos Berg.

Los cerrillos del Pilar, por Enrique Lynch Arribálzaga.

Ciencias naturales, por el doctor Carlos Berg.

Tablas para el cálculo de las cañerías de aguas corrientes y de las cloacas, por el ingeniero Emilio Lejeune.

Una misión científica, por el doctor Emilio R. Coni.

Los Andes Patagónicos (Límites con Chile). Réplica á los doctores Steffen y Fonck y al señor Fischer, por Ramón Lista.

La leyenda del Yaguareté-abá (El indio tigre) y sus proyecciones entre los guaraníes, quíchuas, etc. (Contribución al Folk-Lore comparado), por Juan B. Ambrosetti.

Fragmentos del segundo viaje á los lagos del Payné (Andes australes), por Ramón Lista.

Lenguas argentinas. Idioma Mbaya, llamado Guaycurú-Mocoví, según Hervas, Gilii y Castelnau, por Samuel A. Lafone Quevedo.

Prioridad geográfica. El último mapa argentino de la Tierra del Fuego, por Ramón Lista.

La Carioquinesis, por Angel Gallardo.

Lenguas argentinas. Los Tehuelches de la Patagonia, por Ramón Lista.

Los huevos de la Rhea nana, por Ramón Lista.

La Diagonalidad. Elementos diagonales, por C. C. Dacen.

Método racional para determinar las respectivas zonas de influencia de un sistema de estación de ferrocarriles en las colonias agrícolas, por Edmundo Soulages.

Biblioteca. — La Biblioteca enriquece cada día, como lo demuestra la donación de importantes obras recibidas durante el período.

He aquí la nómina de las más importantes que han ingresado :

Curso de electrotécnica de la Escuela profesional superior, por M. B. Bahía.

Metalurgie. Cuivre, Plomb, Argent et Or, por Schnabl.

Contrôle des instalations électriques, por A. Mommerqué.

Tratado de Geodesia y topografía, por Francisco Beuf (2 tomos).

Curso de Astronomía y Navegación, por L. Pastor (2 tomos).

Les Mines d'Or du Transvaal, por De Launay.

Les transformateurs á courants alternatifs, por Kapp.

Courants polyphasés, por Thompson.

Salvo la obra del Sr. L. Pastor, las demás se han recibido encuadernadas en tela.

Proyecto de Puente giratorio, por E. Palacio.

La determinación astronómica de las coordenadas geográficas en la expedición al rio Palena, por P. Krüger.

Las islas del Paraná (Informe), por A. Gilli.

Estadística de los Ferrocarriles en explotación durante el

año 1893, y una gran cantidad de folletos de los que son autores los señores Juan B. Ambrosetti, Juan Valentín, Angel Gallardo, Pablo Krüger, C. Marino y otros que sería muy largo enumerar por su mucha extensión.

También se ha recibido un ejemplar del nuevo plano del Municipio de la Capital.

Contribuyen considerablemente al aumento de la Biblioteca las 260 publicaciones que se reciben en canje con los *Anales*, las que llegan regularmente, habiéndose establecido los siguientes canjes nuevos: *Luz y Sombra*, Nueva York ; *La Unión Médica*, de Santiago de Chile.

Dichos canjes proceden de los siguientes paises: Alemania, Bélgica, España, Francia, Holanda, Inglaterra, Suiza, Suecia y Noruega, Austria-Hungria, Brasil, Chile, Perú, Uruguay, Venezuela, Colombia, Norte-América, Méjico, Guatemala, Cuba, Costa-Rica, San Salvador y la Argentina.

Además, como ya he dicho, se ha resuelto continuar la suscripción de varias Revistas de las más importantes y que por escasez de fondos se había suspendido.

En cumplimiento de una resolución de la Junta Directiva anterior, de dotar á la Biblioteca, á medida que los fondos lo permitan, de libros modernos, de texto y de consulta, la Junta Directiva actual, ha pedido Catálogos de precios á varias casas editoras de Europa.

Durante el período se han encuadernado 449 volúmenes, y se encuentran en poder del encuadernador 115.

Anales. — Con gusto llego á esta parte de la memoria, pues debo hacer constar los adelantos de nuestra publicación. Debido á los esfuerzos de mi antecesor señor ingeniero Iturbe, la Comisión Redactora al empezar el período que termina hoy encontró los Anales al dia ; ha sido, pues, relativamente fácil hacerlos aparecer con puntualidad. Debido quizá á ésto, en gran parte, han afluido materiales, á tal punto que ha sido menester aumentar al número de páginas en casi todas las entregas, duplicándolo en varias de ellas. Aún así, existen materiales reservados suficientes para las entregas de lo restante del año.

En el mes de enero del corriente año quedó integrada la Comisión Redactora con los señores ingenieros Eduardo Aguirre, Angel Gallardo y Sr. Juan B. Ambrosetti.

El número de suscriptores es muy reducido, pues sólo alcanza á tres.

El tiraje ha sido aumentado á ochocientos ejemplares, en vista del aumento de socios, del canje y de la distribución que se ha resuelto hacer entre los Senadores y Diputados, con motivo del pedido que se ha hecho al Congreso, y para que puedan darse cuenta de la importancia de la Sociedad y de los servicios que ella presta al país.

Han contribuido á la publicación de los *Anales* los siguientes señores: Emilio Palacio, Edmundo Soulages, Alberto Schneidewind, Carlos Paquet, Carlos Echagüe, Eduardo L. Holmberg, Ramón Lista, Juan A. Buschiazzo, Juan B. Ambrosetti, Carlos Berg, Enrique Lynch Arribálzaga, Emilio Lejeune, Emilio R. Coni, Samuel A. Lafone Quevedo, Angel Gallardo y la Redacción.

Se han hecho trabajos para que el departamento de ingenieros publique en los *Anales*, las patentes de invención y marcas de fábrica que se concedan, por cuya publicación contribuirá el departamento con cien pesos moneda nacional, para ayudar á los gastos.

El señor director ingeniero Silveyra, ha prometido hacer las gestiones necesarias ante el señor Ministro del Interior para que dicha publicación se lleve á efecto.

Archivo.—El archivo no ha sufrido alteración alguna y se encuentra en perfecto estado, habiéndose agregado oportunamente los documentos entrados.

El detalle puede verse en las memorias presentadas en años anteriores.

Tesorería.—Ha sido desempeñada durante el período por el señor Alberto D. Otamendi.

Demuestran la contracción con que ha llenado sus funciones, los cuadros de Tesorería que se agregan á esta memoria.

Los libros de Tesorería han sido llevados en forma y se encuentran en perfecto estado.

Secretaría. — Ha sido desempeñada por el señor Sebastian Ghigliazza durante todo el período. La obligación de asistir á las

academias de la Guardia Nacional lo había decidido á presentar su renuncia, consintiendo, á pedido de la Junta Directiva, en seguir desempeñando el puesto de secretario no obstante aquel inconveniente.

La secretaría ha mantenido las relaciones de la sociedad con las del país y del extranjero y atendido y despachado con puntualidad todos los asuntos de trámite.

Se han dirigido durante el actual período 144 notas, cuyas copias existen en los libros respectivos.

Los libros de actas de la Junta Directiva y asambleas, copiador de notas y demás auxiliares, han sido llevados en forma y se encuentran en perfecto estado.

Gerencia. — Ha continuado á cargo del señor Juan Botto, el que ha dedicado á su puesto la contracción y laboriosidad que ya tuve ocasión de recomendar en años anteriores. Durante la ausencia del secretario él lo ha reemplazado.

Edificio social. — Es éste, asunto que debe continuar ocupando la atención de los señores socios, pues no creo que debemos considerar como definitivamente resuelto el problema de nuestra instalación. Debemos mirar la actual como transitoria, y luego, con calma, la forma de hallar la definitiva.

Desde hace dos años la sociedad se encuentra instalada en su edificio propio, y creo que este tiempo ha bastado para demostrar que es ya insuficiente para sus necesidades. Si el H. Congreso vota los 30.000 pesos m/n, que ha pedido la sociedad, podría edificarse un salón alto ó bien reservar gran parte de esa suma con la idea de adquirir otro local más vasto después de vender el actual. Optaría por éste último temperamento, pero esperando á que se resuelva en definitiva dónde debe construirse el edificio destinado para Facultad de Ciencias exactas, pues fácilmente se comprende la conveniencia de que nuestro local esté ubicado cerca de aquella.

El señor Guillermo White ha donado las diez acciones con que se suscribió, para la erección del edificio social.

Sección San Juan. — Hasta la fecha no se ha recibido la memoria que de acuerdo con el artículo 7 del Reglamento debía remitir esta sección. Quizá se reciba antes de renovar la Junta Directiva, en cuyo caso se hará figurar en los *Anales*.

He hecho algunas gestiones para reinstalar la sección La Plata, pero sin resultado. Creo, no obstante, que dado lo que se ha hecho, será fácil que lo consiga la Junta Directiva que debe elegirse el 1° del entrante.

He terminado esta memoria quizá demasiado larga, pero en la que he querido reseñar la labor llevada á cabo por la actual Junta Directiva y al agradecer el alto honor que se me dispensó al designarme para ocupar nuevamente este puesto, séame permitido hacer votos porque nuestra sociedad alcance en el futuro el engrandecimiento á que es tan acreedora.

CARLOS M. MORALES.

Movimiento general de la Caja de la Sociedad Científica Argentina durante el XXIV período administrativo de 1895-1896.

ENTRADAS

1895	Julio 16 al 31	$ m/n	148	»
	Agosto		612	»
	Setiembre		1.820	»
	Octubre		819	»
	Noviembre		694	»
	Diciembre		590	»
1896	Enero		618	»
	Febrero		688	»
	Marzo		626	»
	Abril		626	»
	Mayo		664	»
	Junio		694	»
	Julio 1º al 15 (inclusive)		564	»
	TOTAL	$ m/n	9.163	»
	Existencia anterior: 16 de Julio de 1895..		372	70
	TOTAL GENERAL	$ m/n	9.535	70
	Á deducir salidas		9.177	56
	Existencia en Caja en 15 de Julio de 1896.		358	14
	Banco de la Nacion Argentina : el depósito en cuenta corriente	$ m/n	74	08
			432	22

SALIDAS

1895	Julio 16 al 31	$ m/n	371	29
	Agosto		693	39
	Setiembre		1.520	78
	Octubre		389	92
	Noviembre		1.401	13
	Diciembre		658	79
1896	Enero		283	89
	Febrero		751	49
	Marzo		778	40
	Abril		728	02
	Mayo		651	65
	Junio		705	53
	Julio 1º al 15 (inclusive)		243	28
	TOTAL	$ m/n	9.177	56

Buenos Aires, Julio 15 de 1896.

S. E. ú O.	Vº Bº	
ALBERTO D. OTAMENDI	CARLOS M. MORALES,	S. GHIGLIAZZA,
Tesorero.	Presidente.	Secretario.

Balance de comprobación en 15 de Julio de 1896

FOLIOS	CUENTAS	CUENTAS		SALDOS	
		DEBE	HABER	DEBE	HABER
63	Caja .... $	9.535 70	9.177 56	358 14	—
72	Banco de la Nación	74 08	—	74 08	—
3	Muebles y útiles..............	1.796 83	215 61	1.581 22	—
9	Museo	289 54	—	289 54	—
18	Nicho en la Recoleta..........	219 07	—	219 07	—
62	Biblioteca....................	30.353 48	—	30.353 48	—
54	Edificio social (Cevallos 269)....	21.982 15	2.400 »	19.582 15	—
15	Acciones á cobrar.............	690 »	—	690 »	—
64	Socios	12.484 »	7.760 »	4.721 »	—
60	Juan Rodríguez................	1.434 03	—	1.434 03	—
65	Gastos generales..............	3.749 57	—	3.749 57	—
66	Contribuciones mensuales	—	9.632 »	—	9.692 »
67	Donaciones....................	—	500 »	—	500 »
59	Ganancias y pérdidas...........	2.615 61	—	2.615 61	—
71	Acciones del edificio social.....	100 »	5.160 »	—	5.060 »
23	Concurso para estudiantes......	—	88 »	—	88 »
51	Banco Hipotecario de la Provincia	792 »	—	792 »	—
70	Capital.......................	—	52.923 31	—	52.923 31
7	Balance de entradas	58.171 31	58.171 31	—	—
69	Anales de la Sociedad..........	4.706 42	2.966 »	1.740 42	—
73	Suscritores á los Anales........	63 »	63 »	—	—
	SUMAS IGUALES.......	149.056 79	149.059 79	68.203 31	68.203 31

Buenos Aires, Julio 15 de 1896.

S. E. ú O. — Vº Bº

ALBERTO D. OTAMENDI, Tesorero.

CARLOS M. MORALES, Presidente.

S. GHIGLIAZZA, Secretario.

Movimiento de Cuotas mensuales durante el XXIV período administrativo de 1895-1896

1895	Recibos firmados, según libro de planillas en:		
	Julio 16 al 31 .... $ m/n	—	
	Agosto	766	»
	Setiembre..................................	782	»
	Octubre	780	»
	Noviembre..................................	780	»
	Diciembre..................................	772	»
1896	Enero......................................	840	»
	Febrero	832	»
	Marzo......................................	814	»
	Abril......................................	792	»
	Mayo.......................................	802	»
	Junio	840	»
	Julio 1° al 15	832	»
	TOTAL............ $ m/n	9.632	»
	Á cobrar en 16 de Julio de 1895.........	2.852	»
	TOTAL Á COBRAR... $ m/n	12.484	»
	Á deducir:		
	Cobrados	7.760	»
	Á cobrar en 15 de Julio de 1896.. $ m/n	4.724	»

1895	Recibos cobrados, según libro de Caja, en:		
	Julio 16 al 31 .... $ m/n	148	»
	Agosto.....................................	612	»
	Setiembre	680	»
	Octubre	604	»
	Noviembre..................................	694	»
	Diciembre..................................	590	»
1896	Enero	618	»
	Febrero	640	»
	Marzo......................................	626	»
	Abril	626	»
	Mayo.......................................	664	»
	Junio......................................	694	»
	Julio 1° al 15 (inclusive)................	564	»
	TOTAL........... $ m/n	7.760	»

Buenos Aires, Julio 15 de 1896.

S. E. ú O.	V° B°	
ALBERTO D. OTAMENDI,	CARLOS M. MORALES,	S. GHIGLIAZZA,
Tesorero.	Presidente.	Secretario.

Movimiento de recibos de Anales durante el XXIV período administrativo de 1895-1896

1895	Recibos firmados, según libro de planillas, en:	
	Julio 16 al 31 .... $ m/n	—
	Agosto	—
	Setiembre	—
	Octubre	15 »
	Noviembre	—
	Diciembre	—
1896	Enero	—
	Febrero	48 »
	Marzo	—
	Abril	—
	Mayo	—
	Junio	—
	Julio 1° al 15 (inclusive)	—
	TOTAL .... $ m/n	63 »

1895	Recibos cobrados, según libro de Caja, en:	
	Julio 16 al 31	—
	Agosto	—
	Setiembre	—
	Octubre	15 »
	Noviembre	—
	Diciembre	—
1896	Enero	—
	Febrero	48 »
	Marzo	—
	Abril	—
	Mayo	—
	Junio	—
	Julio 1° al 15	—
	TOTAL .... $ m/n	63 »

Buenos Aires, Julio 15 de 1896.

S. E. ú O. — V° B°

ALBERTO D. OTAMENDI, Tesorero. — CARLOS M. MORALES, Presidente. — S. GHIGLIAZZA, Secretario.

Movimiento de Socios durante el XXIV período administrativo de 1895-1896

Número de socios activos en 16 de Julio de 1895	386
Han ingresado durante el XXIV período	20
Se han reincorporado	7
TOTAL	413
Han salido por diferentes causas	9
Quedan en 15 de Julio de 1896	404
Socios ausentes que no pagan	100
Socios que pagan	304

Pagan cuota de	4 $ m/n	118
Pagan cuota de	2 »	186
TOTAL DE SOCIOS		304

Socios Honorarios	3
Socios Corresponsales	8

(En este período ha fallecido el socio corresponsal en Río de Janeiro, Dr. Ladislao Netto, y ha sido nombrado socio corresponsal en Catamarca, el señor Samuel A. Lafone Quevedo.)

Buenos Aires, Julio de 1896.

V° B°

ALBERTO D. OTAMENDI, Tesorero. — CARLOS M. MORALES, Presidente. — S. GHIGLIAZZA, Secretario.

TABLAS PARA EL CÁLCULO

DE LAS

CAÑERÍAS DE AGUA CORRIENTE

Y DE LAS CLOACAS

POR

EMILIO LEJEUNE

Ingeniero de las Obras de Salubridad de la ciudad de Buenos Aires

(Conclusión)

TABLA IV

Funciones del diámetro D de un caño, que se encuentran con frecuencia en los cálculos

DIÁMETRO D		$\frac{1}{D}$	D^2	$\sqrt{D}$	D^5
Pulg.	Fracción metr.				
3/8	0.009 525 m	104.989	0.000 09	0.0976	0.000 000 000 08
1/2	0.012 700	78.741	0.000 16	0.113	0.000 000 000 33
3/4	0.019 050	52.495	0.000 36	0.138	0.000 000 002 51
1	0.025 400	39.371	0.000 65	0.159	0.000 000 010 57
1 1/4	0.031 749	31.497	0.001 01	0.178	0.000 000 032 26
1 1/2	0.038 099	26.247	0.001 45	0.195	0.000 000 080 28
1 3/4	0.044 449	22.496	0.001 98	0.211	0.000 000 173 5
2	0.050 799	19.685	0.002 58	0.225	0.000 000 338 3
2 1/2	0.063 499	15.748	0.004 03	0.252	0.000 001 032
3	0.076 199	13.124	0.005 81	0.276	0.000 002 569
4	0.101 598	9.843	0.010 3	0.319	0.000 010 83
5	0.126 998	7.874	0.016 1	0.356	0.000 033 04
6	0.152 397	6.562	0.023 2	0.390	0.000 082 20
7	0.177 797	5.624	0.031 6	0.422	0.000 177 7
8	0.203 196	4.921	0.041 3	0.451	0.000 346 4
9	0.228 596	4.375	0.052 3	0.478	0.000 624 2
10	0.253 995	3.937	0.064 5	0.504	0.001 057
12	0.304 794	3.281	0.092 9	0.552	0.002 631
15	0.380 993	2.625	0.145 2	0.617	0.008 028
18	0.457 192	2.187	0.209 0	0.676	0.019 98
21	0.533 390	1.875	0.284 5	0.730	0.043 18
24	0.609 589	1.641	0.371 6	0.781	0.084 18
27	0.685 788	1.458	0.470 3	0.828	0.151 7
30	0.761 986	1.312	0.580 6	0.873	0.256 9
33	0.838 185	1.193	0.702 6	0.916	0.413 7
36	0.914 383	1.094	0.836 2	0.956	0.639 2
39	0.990 582	1.010	0.981 3	0 995	0.953 8
42	1.066 781	0.937	1.138 0	1.033	1.381 6
45	1.143 979	0.875	1.306 4	1.069	1.950 7

TABLA IV *(Continuación)*

Funciones del diámetro D de un caño, que se encuentran con frecuencia en los cálculos

Diámetro D pulgadas	$\frac{1}{D^5}$	πD	$\frac{\pi D^2}{4}$	$D^{\frac{19}{7}}$
3/8	12 756 000 000.000	0.029 92	0.000 071 25	0.000 003 266
1/2	3 027 000 000.000	0.039 89	0.000 126 7	0.000 007 132
3/4	398 630 000.000	0.059 85	0.000 285 0	0.000 021 44
1	94 600 000.000	0.079 79	0.000 506 7	0.000 046 80
1 1/4	30 997 000.000	0.099 74	0.000 791 7	0.000 085 76
1 1/2	12 457 000.000	0.119 69	0.001 140	0.000 140 7
1 3/4	5 763 600.000	0.139 64	0.001 552	0.000 213 8
2	2 956 100.000	0.159 6	0.002 027	0.000 307 1
2 1/2	968 660.000	0.199 5	0.003 166	0.000 562 8
3	389 280.000	0.239 4	0.004 560	0.000 923 2
4	92 379.000	0.319 2	0.008 107	0.002 016
5	30 270 000	0.399 0	0.012 67	0.003 693
6	12 165.000	0.478 8	0.013 24	0.006 058
7	5 628.300	0.558 6	0.024 83	0.009 206
8	2 886.800	0.638 4	0.032 43	0.013 23
9	1 602.000	0.718 2	0.041 04	0.018 21
10	945.960	0.798 0	0.050 67	0.024 24
12	380.160	0.957 5	0.072 96	0.039 76
15	124.570	1.196 9	0.114 0	0.072 86
18	50.062	1.436 3	0.164 2	0.119 51
21	23.162	1.675 7	0.223 5	0.181 60
24	11.880	1.915 1	0.291 8	0.260 93
27	6.593	2.154 5	0.369 4	0.359 23
30	3.893	2.393 8	0.456 6	0.478 16
33	2.417	2.633 3	0.551 8	0.619 33
36	1.564	2.872 7	0.656 7	0.784 32
39	1.048	3.112 0	0.770 7	0.974 64
42	0.724	3.351 5	0.893 4	1.191 80
45	0.513	3.590 8	1.026 1	1.437 25

TABLA V

Velocidades teóricas $v = \sqrt{2gh}$ del agua, al salir de un recipiente por un orificio de pared delgada, que corresponden á diferentes presiones ó alturas generatrices.

Presion	Velocidad	Presión	Velocidad	Presión	Velocidad	Presión	Velocidad	Presión	Velocidad
metr.	metr.	metr.	metr.	metr.	metr.	metr.	metr.	metr.	metr.
0.001	0.140	0.85	4.083	3.10	7.798	6.75	11.507	42	28.704
0.002	0.198	0.90	4.262	3.15	7.861	7.00	11.718	43	29.044
0.003	0.243	0.95	4.317	3.20	7.923	7.25	11.926	44	29.380
0.004	0.280	1.00	4.429	3.25	7.985	7.50	12.130	45	29.712
0.005	0.313	1.05	4.539	3.30	8.046	7.75	12.330	46	30.040
0.006	0.343	1.10	4.645	3.35	8.107	8.00	12.528	47	30.365
0.007	0.370	1.15	4.750	3.40	8.167	8.25	12.722	48	30.686
0.008	0.395	1.20	4.852	3.45	8.227	8.50	12.913	49	31.004
0.009	0.420	1.25	4.953	3.50	8.286	8.75	13.102	50	31.329
0.01	0.443	1.30	5.050	3.55	8.345	9.00	13.288	52	31.939
0.02	0.626	1.35	5.146	3.60	8.404	9.25	13.471	54	32.548
0.03	0.767	1.40	5.241	3.65	8.462	9.50	13.652	56	33.145
0.04	0.886	1.45	5.333	3.70	8.520	9.75	13.830	58	33.732
0.05	0.990	1.50	5.425	3.75	8.577	10	14.006	60	34.308
0.06	1.085	1.55	5.514	3.80	8.631	11	14.690	62	34.875
0.07	1.172	1.60	5.003	3.85	8.691	12	15.343	64	35.433
0.08	1.253	1.65	5.690	3.90	8.747	13	15.970	66	35.983
0.09	1.329	1.70	5.775	3.95	8.803	14	16.572	68	36.524
0.10	1.401	1.75	5.859	4.00	8.858	15	17.154	70	37.057
0.12	1.534	1.80	5.942	4.05	8.914	16	17.717	72	37.583
0.14	1.657	1.85	6.024	4.10	8.968	17	18.257	74	38.101
0.16	1.772	1.90	6.105	4.15	9.023	18	18.791	76	38.613
0.18	1.879	1.95	6.186	4.20	9.077	19	19.306	78	39.117
0.20	1.981	2.00	6.264	4.25	9.131	20	19.808	80	39.616
0.22	2.078	2.05	6.341	4.30	9.185	21	20.297	82	40.108
0.24	2.170	2.10	6.418	4.35	9.238	22	20.775	84	40.594
0.26	2.259	2.15	6.494	4.40	9.291	23	21.242	86	41.074
0.28	2.344	2.20	6.570	4.45	9.343	24	21.698	88	41.549
0.30	2.426	2.25	6.644	4.50	9.396	25	22.146	90	42.019
0.32	2.506	2.30	6.717	4.55	9.448	26	22.584	92	42.483
0.34	2.582	2.35	6.790	4.60	9.500	27	23.015	94	42.942
0.36	2.658	2.40	6.862	4.65	9.551	28	23.437	96	43.397
0.38	2.730	2.45	6.933	4.70	9.602	29	23.852	98	43.847
0.40	2.801	2.50	7.003	4.75	9.653	30	24.260	100	44.292
0.42	2.870	2.55	7.073	4.80	9.701	31	24.661	110	46.454
0.44	2.938	2.60	7.142	4.85	9.754	32	25.055	120	48.519
0.46	3.004	2.65	7.210	4.90	9.804	33	25.444	130	50.500
0.48	3.069	2.70	7.278	4.95	9.854	34	25.826	140	52.407
0.50	3.132	2.75	7.345	5.00	9.904	35	26.203	150	54.246
0.55	3.285	2.80	7.411	5.25	10.149	36	26.575	160	56.025
0.60	3.431	2.85	7.477	5.50	10.387	37	26.942	170	57.749
0.65	3.571	2.90	7.543	5.75	10.621	38	27.303	180	59.424
0.70	3.706	2.95	7.607	6.00	10.849	39	27.660	190	61.052
0.75	3.836	3.00	7.672	6.25	11.073	40	28.013	200	62.638
0.80	3.961	3.05	7.735	6.50	11.292	41	28.361	300	76.716

TABLA V (*Continuación*)

Coeficiente por el cual se debe multiplicar el gasto teórico, según la altura del orificio y según la carga sobre la parte superior de éste, midiendo esta carga en la pared en que está practicado el orificio.

CARGA en la parte superior del orificio	VALOR DEL COEFICIENTE PARA LAS ALTURAS DE ORIFICIO DE					
	0.20	0.10	0.05	0.03	0.02	0.01
0.000	0.619	0.667	0.713	0.766	0.783	0.795
0.005	0.597	0.630	0.668	0.725	0.750	0.778
0.010	0.595	0.618	0.642	0.687	0.720	0.762
0.020	0.594	0.614	0.638	0.668	0.697	0.729
0.030	0.593	0.613	0.637	0.659	0.685	6.708
0.040	0.593	0.612	0.636	0.654	0.678	0.695
0.050	0.593	0.612	0.636	0.651	0.672	0.686
0.060	0.594	0.613	0.635	0.647	0.668	0.681
0.070	0.594	0.613	0.635	0.645	0.665	0.677
0.080	0.694	0.613	0.635	0.643	0.662	0.675
0.090	0.595	0.614	0.634	0.641	0.659	0.672
0.100	0.595	0.614	0.634	0.640	0.657	0.669
0.200	0.599	0.615	0.630	0.633	0.649	0.656
0.300	0.601	0.616	0.629	0.632	0.644	0.651
0.400	0.602	0.617	0.629	0.631	0.642	0.647
0.500	0.603	0.617	0.628	0.630	0.640	0.645
0.600	0.604	0.617	0.627	0.630	0.638	0.643
0.700	0.604	0.616	0.627	0.629	0.637	0.640
0.800	0.605	0.616	0.627	0.629	0.636	0.637
0.900	0.605	0.615	0.626	0.628	0.634	0.635
1.000	0.605	0.615	0.626	0.628	0.633	0.632
1.250	0.603	0.613	0.623	0.625	0.627	0.624
1.500	0.602	0.611	0.620	0.620	0.619	0.615
1.750	0.602	0.609	0.616	0.615	0.615	0.612
2.000	0.601	0.607	0.614	0.612	0.612	0.611
3.000	0.601	0.603	0.606	0.608	0.610	0.609

TABLA VI

Relación entre los gastos de los caños, bajo la misma carga

DIÁMETRO Pulg.	DIÁMETRO Metros	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	1 3/4"	2"	2 1/2"	3"	4"
45	1.142 979	440 020	201 540	67 049	30 709	16 758	10 217	6 723.9	4 679.7	2 553.6	1 556.8	713.06
42	1.066 781	364 870	167 120	55 598	25 465	13 897	8 471.9	5 575.3	3 880.2	2 117.7	1 291.0	591.29
39	0.990 582	298 390	136 670	45 468	20 825	11 365	6 828.7	4 559.7	3 173.4	1 731.7	1 055.7	483.55
36	0.914 383	240 120	109 980	36 588	16 758	9 145.8	5 575.3	3 669.3	2 553.6	1 393.6	849.54	389.10
33	0.838 185	189 610	86 844	28 892	13 233	7 222.0	4 402.8	2 897.4	2 016.5	1 100.4	670.86	307.27
30	0.761 986	146 390	67 048	22 306	10 217	5 575.3	3 399.0	2 237.0	1 556.7	849.54	517.93	237.23
27	0.685 788	109 980	50 372	16 758	7 675.6	4 189.0	2 553.6	1 680.6	1 169.6	638.27	389.10	178.23
24	0.609 589	79 885	36 588	12 173	5 575.3	3 042.7	1 851.8	1 220.4	849.54	463.64	282.63	129.45
21	0.533 390	55 598	25 465	8 471.9	3 880.2	2 117.7	1 291.0	849.54	591.29	322.67	196.70	90.10
18	0.457 192	36 589	16 758	5 575.3	2 553.6	1 393.6	849.54	559.11	389.10	212.35	129.45	59.29
15	0.380 993	22 306	10 217	3 399.0	1 556.7	849.54	517.93	340.86	237.23	129.45	78.92	36.15
12	0.304 794	12 173	5 575.3	1 854.8	849.54	463.64	282.63	186.01	129.45	70.65	43.07	19.73
10	0.253 995	7 421.0	3 399.0	1 130.8	517.93	282.63	172.31	113.40	78.92	43.07	26.26	12.03
9	0.228 596	5 575.3	2 553.6	849.54	389.10	212.35	129.45	85.20	59.29	32.36	19.73	9.04
8	0.203 196	4 049.7	1 854.9	617.08	282.63	154.25	94.28	61.88	43.07	23.50	14.33	6.56
7	0.177 797	2 818.5	1 291.0	429.48	196.70	107.35	65.45	43.07	29.98	16.36	9.97	4.57
6	0.152 397	1 854.82	849.54	282.63	129.45	70.65	43.07	28.34	19.73	10.77	6.56	3.01
5	0.126 998	1 130.80	517.93	172.31	78.92	43.07	26.26	17.28	12.03	6.56	4.00	1.83
4	0.101 598	617.08	282.63	94.28	43.07	23.50	14.33	9.43	6.56	3.58	2.18	1
3	0.076 199	282.63	129.45	43.07	19.73	10.77	6.56	4.32	3.01	1.64	1	
2 1/2	0.063 499	172.31	78.92	26.36	12.03	6.56	4.00	2.63	1.83	1		
2	0.050 799	94.03	43.07	14.33	6.56	3.58	2.18	1.44	1			
1 3/4	0.044 450	65.45	29.97	9.97	4.57	2.49	1.52	1				
1 1/2	0.038 099	43.07	19.73	6.56	3.01	1.64	1					
1 1/4	0.031 749	26.26	12.03	4.00	1.83	1						
1	0.025 400	14.33	6.56	2.18	1							
3/4	0.019 050	6.56	3.01	1								
1/2	0.012 700	2.18	1									
3/8	0.009 525	1										

TABLA VI (*Continuación*)

DIÁMETRO Pulg.	DIÁMETRO Metros	5"	6"	7"	8"	9"	10"	12"	15"	18"	21"	24"	27"	30"	33"	36"	39"	42"	45"
45	1.142 979	389.10	237.23	156.12	108.65	78.92	59.29	36.15	19.73	12.03	7.91	5.51	4.00	3.01	2.32	1.83	1.45	1.21	1
42	1.066 781	322.67	196.70	129.45	90.10	65.45	49.17	29.97	16.36	9.97	6.56	4.57	3.32	2.49	1.92	1.52	1.22	1	
39	0.990 582	263.87	160.87	105.87	73.68	53.52	40.21	24.52	13.38	8.16	5.38	3.74	2.71	2.04	1.57	1.24	1		
36	0.914 383	212.34	129.45	85.19	59.29	43.07	32.36	19.73	10.77	6.56	4.32	3.01	2.18	1.64	1.27	1			
33	0.838 185	167.68	102.23	67.27	46.82	34.01	25.55	15.58	8.50	5.18	3.40	2.37	1.72	1.30	1				
30	0.761 986	129.45	78.92	51.94	36.15	26.26	19.73	12.03	6.56	4.00	2.63	1.83	1.33	1					
27	0.685 788	97.26	59.29	39.02	27.16	19.73	14.82	9.04	4.93	3.01	1.98	1.38	1						
24	0.609 589	70.65	43.07	28.34	19.73	14.33	10.77	6.56	3.58	2.18	1.44	1							
21	0.533 390	49.17	29.97	19.73	13.73	9.97	7.49	4.57	2.49	1.52	1								
18	0.457 192	32.36	19.73	12.98	9.04	6.56	4.93	3.01	1.64	1									
15	0.580 993	19.73	12.03	7.91	5.51	4.00	3.01	1.83	1										
12	0.304 794	10.77	6.56	4.32	3.01	2.18	1.64	1											
10	0.253 995	6.56	4.00	2.63	1.83	1.33	1												
9	0.228 596	4.93	3.01	1.98	1.38	1													
8	0.203 196	3.58	2.18	1.44	1														
7	0.177 797	2.49	1.52	1															
6	0.152 397	1.64	1																
5	0.126 998	1																	
4	0.101 598																		
3	0.076 199																		
2 1/2	0.063 499																		
2	0.050 799																		
1 3/4	0.044 450																		
1 1/2	0.038 099																		
1 1/4	0.031 749																		
1	0.025 400																		
3/4	0.019 050																		
1/2	0.012 700																		
3/8	0.009 525																		

TABLA VII

Valores del coeficiente $C = mR^{\frac{1}{6}}$ de la fórmula de Manning y de sus inversos $\frac{1}{mR^{\frac{1}{6}}}$ para diferentes valores del rádio medio R

R	m = 100		m = 76.92		m = 53.82	
	$mR^{\frac{1}{6}}$	$\frac{1}{mR^{\frac{1}{6}}}$	$mR^{\frac{1}{6}}$	$\frac{1}{mR^{\frac{1}{6}}}$	$mR^{\frac{1}{6}}$	$\frac{1}{mR^{\frac{1}{6}}}$
0.03	55.7	0.017 95	42.9	0.023 31	32.8	0.030 49
0.04	58.5	0.017 09	45.2	0.022 12	34.4	0.029 07
0.05	60.7	0.016 47	46.7	0.021 41	35.7	0.028 01
0.06	62.6	0.015 97	48.1	0.020 79	36.8	0.027 17
0.07	64.2	0.015 58	49.4	0.020 24	37.8	0.024 46
0.08	65.6	0.015 24	50.5	0.019 80	38.6	0.025 91
0.09	66.9	0.014 95	51.5	0.019 42	39.4	0.025 38
0.10	68.1	0.014 68	52.4	0.019 08	40.1	0.024 94
0.12	70.2	0.014 25	54.0	0.018 52	41.3	0.024 21
0.14	72.1	0.013 87	55.4	0.018 05	42.4	0.023 58
0.16	73.7	0.013 57	56.7	0.017 64	43.2	0.023 15
0.18	75.1	0.013 32	57.8	0.017 30	44.2	0.022 62
0.20	76.5	0.013 07	58.8	0.017 01	45.0	0.022 22
0.22	77.7	0.012 87	59.8	0.016 72	45.7	0.021 88
0.24	78.8	0.012 69	60.6	0.016 50	46.4	0.021 55
0.26	79.9	0.012 51	61.5	0.016 26	47.0	0.021 28
0.28	80.9	0.012 36	62.2	0.016 08	47.6	0.021 01
0.30	81.8	0.012 22	62.9	0.015 90	48.1	0.020 79
0.35	83.9	0.011 92	64.6	0.015 48	49.4	0.020 24
0.40	85.8	0.011 66	66.0	0.015 15	50.5	0.019 80
0.45	87.5	0.011 43	66.3	0.015 08	51.5	0.019 42
0.50	89.1	0.011 22	68.5	0.014 60	52.4	0.019 08
0.60	91.8	0.010 89	70.7	0.014 14	54.0	0.018 52
0.70	94.2	0.010 62	72.5	0.013 79	55.4	0.018 05
0.80	96.3	0.010 38	74.1	0.013 50	56.7	0.017 64
0.90	98.3	0.010 17	75.6	0.013 23	57.8	0.017 30
1.00	100.0	0.010 00	76.9	0.013 00	58.8	0.017 01
1.20	103.1	0.009 70	79.3	0.012 61	60.6	0.016 50

TABLA VIII

Datos numéricos sobre cloacas colectoras

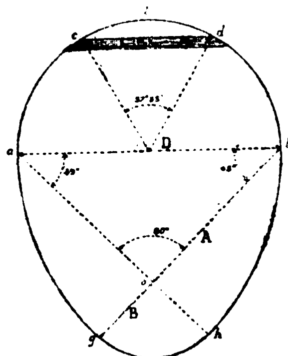
GASTO CON LA CLOACA LLENA

CLOACA OVOIDAL

$S = 0.9955\ D^2$
$P = 3.6017\ D$
$R = 0.2763\ D$

CLOACA CIRCULAR

$S = 0.7854\ D^2$
$P = 3.1416\ D$
$R = 0.25\ \ D$



GASTO MÁXIMO

CLOACA OVOIDAL

$\alpha = 60°24'$

$S' = 0.9724\ D^2$
$P' = 3.0746\ D$
$R' = 0.3163\ D$

CLOACA CIRCULAR

$\alpha = 57°35$

$S' = 0.7653\ D^2$
$P' = 2.6391\ D$
$R' = 0.29\ \ D$

TIPO		DIAMETRO D		Long. de A	Long. de B	Altura total de la cloaca	GASTO con la cloaca enteramente llena			GASTO MÁXIMO Cloaca ovóidea $\alpha = 60°24'$ Cloaca circular $\alpha = 57°35'$		
		En pulgad.	En metros				Sección S	Perím. P	Radio medio R	Sección S'	Perím. mojado P'	Radio medio R'
				metr.	metr.	metr.	metr.	metr.		metr.	metr.	
CLOACAS OVOIDALES	1	48	1.219	0.862	0.357	1.576	1.4797	4.391	0.3370	1.4454	3.773	0.3857
	2	45	1.143	0.808	0.335	1.478	1.3005	4.117	0.3159	1.2704	3.538	0.3615
	3	42	1.067	0.754	0.313	1.380	1.1329	3.842	0.2949	1.1066	3.301	0.3374
	4	39	0.991	0.701	0.290	1.281	0.9769	3.565	0.2738	0.9543	3.065	0.3134
	5	36	0.914	0.646	0.268	1.182	0.8324	3.293	0.2527	0.8127	2.830	0.2892
	6	33	0.838	0.593	0.245	1.083	0.6994	3.019	0.2317	0.6832	2.593	0.2652
	7	30	0.762	0.539	0.223	0.985	0.5780	2.745	0.2106	0.5646	2.356	0.2412
	8	27	0.686	0.485	0.201	0.887	0.4682	2.470	0.1891	0.4573	2.121	0.2171
	9	24	0.610	0.431	0.179	0.789	0.3699	2.195	0.1685	0.3612	1.886	0.1930
CLOACAS CIRCULARES		18	0.457	.....	.....	.....	0.1642	1.436	0.1143	0.1600	1.207	0.1326
		15	0.381	.....	.....	.....	0.1140	1.197	0.0952	0.1111	1.005	0.1105
		12	0.305	.....	.....	.....	0.0730	0.958	0.0762	0.0708	0.804	0.0881
		9	0.229	.....	.....	.....	0.0410	0.718	0.0571	0.0400	0.603	0.0663
		6	0.152	.....	.....	.....	0.0182	0.479	0.0381	0.0188	0.403	0.0466
		4	0.102	.....	.....	.....	0.0081	0.319	0.0254	0.0079	0.268	0.0295

TABLA IX

Gastos máximos de todos los tipos de cloacas usados en Buenos Aires, bajo la sola influencia da la gravedad, y para diferentes pendientes

Pendiente por met. lin.	CLOACAS OVOIDALES									CLOACAS CIRCULARES					
	Tipo 1°	Tipo 2°	Tipo 3°	Tipo 4°	Tipo 5°	Tipo 6°	Tipo 7°	Tipo 8°	Tipo 9°	18" 0=457	15" 0=381	12" 0=305	9" 0=229	6" 0=152	4" 0=108
metr.	metr. cub.	metr. cúb.	metr. cúb.	metr. cub.	metr. cub.	metr. cub.	metr. cúb.	metr. cúb.	metr. cúb.	metr. cúb.	metr. cub.	m. cúb.	m. cúb.	m. cúb.	m. cúb.
0.0001	0.766	0.645	0.536	0.440	0.355	0.282	0.219	0.165	0.121	0.042	0.026	0.014	0.007	0.002	0.001
0.0002	1.083	0.912	0.758	0.623	0.503	0.399	0.310	0.234	0.171	0.059	0.036	0.019	0.009	0.003	0.001
0.0004	1.532	1.289	1.073	1.881	0.711	0.564	0.439	0.330	0.241	0.083	0.051	0.028	0.013	0.005	0.001
0.0006	1.876	1.579	1.314	1.079	0.871	0.691	0.538	0.405	0.295	0.102	0.063	0.034	0.016	0.006	0.002
0.0008	2.166	1.823	1.517	1.245	1.005	0.798	0.621	0.467	0.341	0.118	0.072	0.040	0.019	0.007	0.002
0.001	2.422	2.039	1.696	1.392	1.124	0.892	0.694	0.522	0.381	0.132	0.081	0.044	0.021	0.007	0.002
0.002	3.425	2.883	2.399	1.969	1.589	1.261	0.981	0.739	0.539	0.186	0.114	0.063	0.029	0.010	0.003
0.003	4.195	3.531	2.938	2.411	1.947	1.545	1.202	0.905	0.661	0.228	0.140	0.077	0.036	0.013	0.004
0.004	4.844	4.077	3.392	2.785	2.248	1.784	1.388	1.045	0.763	0.263	0.162	0.089	0.041	0.015	0.005
0.005	5.415	4.559	3.792	3.113	2.513	1.994	1.552	1.168	0.853	0.294	0.181	0.099	0.046	0.016	0.005
0.006	5.932	4.994	4.155	3.411	2.753	2.184	1.700	1.280	0.934	0.322	0.198	0.109	0.051	0.018	0.006
0.007	6.408	5.394	4.487	3.684	2.974	2.359	1.836	1.382	1.009	0.348	0.214	0.117	0.055	0.019	0.006
0.008	6.850	5.766	4.797	3.938	3.179	2.522	1.963	1.477	1.078	0.371	0.229	0.125	0.059	0.021	0.007
0.009	7.266	6.116	5.088	4.177	3.372	2.675	2.082	1.567	1.144	0.395	0.243	0.133	0.062	0.022	0.007
0.010	7.659	6.447	5.363	4.403	3.554	2.820	2.194	1.652	1.206	0.416	0.256	0.140	9.066	0.023	0.008
0.015	9.380	7.895	6.569	5.393	4.353	3.454	2.688	2.023	1.477	0.510	0.313	0.172	0.080	0.028	0.009
0.020	10.831	9.117	7.585	6.227	5.026	3.988	3.103	2.336	1.710	0.588	0.362	0.198	0.093	0.033	0.011
0.025	12.109	10.193	8.480	6.962	5.620	4.459	3.470	2.612	1.907	0.658	0.405	0.222	0.104	0.036	0.012
0.030	13.265	11.166	9.289	7.986	6.416	5.115	3.980	2.996	2.187	0.755	0.464	0.254	0.119	0.042	0.013
0.035	14.328	12.061	10.033	8.237	6.649	5.276	4.105	3.090	2.257	0.778	0.479	0.262	0.123	0.043	0.014
0.040	15.217	12.894	10.726	8.806	7.108	5.640	4.389	3.304	2.413	0.832	0.512	0.280	0.131	0.046	0.015
0.045	16.247	13.707	11.377	9.340	7.539	5.982	4.655	3.504	2.559	0.883	0.543	0.297	0.139	0.049	0.016
0.050	17.125	14.416	11.992	9.846	7.947	6.306	4.907	3.694	2.700	0.930	0.572	0.313	0.147	0.052	0.017

EXPLORACIONES ANTIGUAS EN LA PATAGONIA

Por RAMÓN LISTA

(CONFERENCIA DADA EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA EN JUNIO DE 1896)

I

Señores :

Hay ciencias tan antiguas como las primeras sociedades humanas. Las hay también que fluyen de la edad media y otras más modernas que han nacido en los albores de este siglo.

Herodoto nos ha dejado una página comprensible de lo que fué la medicina especialista entre los Egipcios. La astronomía tuvo sus cultivadores en los tiempos remotísimos de Zoroastro, y los ignorados geómetras de las riberas del Nilo supieron orientar las pirámides que aún están de pie en tanto que centenares de pueblos y razas han desaparecido de la superficie de la tierra, dejando aquí y allá el sedimento de su espíritu, sedimento fecundado con lágrimas y sangre que alimenta las raíces de las civilizaciones modernas.

Los Fenicios, grandes navegantes, si los hubo, tal vez conocieron el uso de la aguja de marear y la forma aproximada del planeta.

La física data desde Arquímedes; la historia natural se liga en sus orígenes con los nombres de Aristóteles y Plino el mayor; las matemáticas brillan entre los Árabes que fueron los primeros alquimistas y los primeros químicos.

Sólo las ciencias sociales son modernas, porque han nacido de la dolorosa experiencia de los pueblos al través del tiempo y de

climas distintos. Sólo la geografía metódica, universal, es de este siglo.

Las ciencias médicas tienen sus historiadores y los tienen la astronomía, y la física, y la química.

Carus ha escrito la historia de la zoología. Las matemáticas tienen su cronista : el sabio Marie.

Pero, ¿dónde está el balance cronológico y metódico de la geografía? Malte-Brun, Vivien de Saint-Martin y Reclus han pretendido hacerlo, pero sus escritos apenas si han rodeado el tema. ¡Es tan difícil la tarea!

Esto se comprende, y por otra parte, la tierra se está explorando todavía. Hasta ayer no más el Africa era un misterio; La China vivía encerrada tras de sus murallas. El Thibet, Persia, Siberia, Groenlandia eran esfinges para la ciencia.

La América es el Benjamín de la historia. Puede decirse que recién acaba de surgir ante los ojos de la Europa, y no obstante, de sus tierras baldías sólo quedan algunos miles de leguas cuadradas totalmente deconocidas : quince ó veinte mil en el Brasil amazónico, cuatro ó cinco mil en el Chaco y otro tantas en la Patagonia.

Larga sería la lista de los exploradores europeos y nativos que han cruzado la Argentina en todas direcciones, siguiendo el curso de los rios, atravesando montañas y valles, y bosques vírgenes, y lagos.

Pero busquemos de darnos cuenta de la obra realizada; inténtese por un momento establecer los lineamientos y cronología de los hechos á la luz de los tratados de geografía, los diccionarios, los atlas, etc. ¡Qué laberinto! Es un cúmulo de datos contradictorios, de narraciones adulteradas. Y, ¡ cuántas omisiones, cuántas negligencias! De los planos no hay para qué hablar. Domina en ellos una anarquía inaudita de nombres y situaciones. ¿Y sabeis por qué? Por la falta de investigación, por la falta de estudio, de seriedad y buena fe.

La Patagonia, vosotros lo sabeis, ya ha sido explorada y descrita suficientemente como para poder formarnos de ella una idea que se acerque á la verdad; pero, ¡ qué imbroglio! qué falta de criterio y de justicia en todo! Qué abuso de nombres á granel que nada significan ni en la geografía, ni en la intelectualidad argentina! Es que en esta tierra, señores, cualquiera puede y tiene la facilidad de escribir libros ó construir mapas á su antojo, sin control alguno,

poniendo ó quitando, según sus relaciones personalísimas, según la intensidad de sus pasiones.

En esto de la geografía argentina hemos tenido lógias regimentadas que han adulterado los hechos á sabiendas, en perjuicio de los intereses científicos y hasta políticos del país.

Si el gobierno argentino se hubiera propuesto remediar éstos males, fácil habría sido la tarea, pero nunca se ha querido encarar el asunto con la resolución y energía que él lo requiere. Por el contrario, se ha tenido el mal tino de fomentar los exhibicionismos y las banderías tartarinescas.

Ojalá que la Sociedad Científica hiciera suyas estas mis palabras, que si están fuera del tema no lo están de la razón y de la justa crítica. Ha llegado el día de las reparaciones geográficas, y debe darse al César lo que es del César.

II

Señores :

No voy á ocuparme de los grandes navegantes, que en distintas épocas visitaron las desiertos y lejanas costas de la Patagonia. Sólo intentaré sacar del olvido algunos nombres modestos pero meritorios, de simples soldados de fila, diré así, á quienes cupo la suerte de echar los cimientos de la geografía argentina en el sud.

Ellos fueron los precursores del explorador científico moderno, y es un acto de justicia rendirles el homenaje de admiración y respeto á que se han hecho acreedores por su valor caballeresco, por sus afanes, por su noble sangre derramada en la soledad de los valles, al borde del océano ó al pie de las altas cordilleras.

Entre esos héroes modestos y casi ignorados, se destacan dos figuras de alto relieve que entusiasman, levantando el espíritu á las puras regiones del amor á lo desconocido, del amor á la ciencia, del amor á la humanidad. El padre Mascardi es el prototipo del jesuita antiguo, que investiga todo, el mundo moral y el mundo físico; es el primer gastador de los bosques vírgenes y misteriosos y el primer ascensionista de los Andes patagónicos. Es también el noble y ardoroso misionero que busca á los gentiles, á los indios de Nahuel-Huapí, para redimirlos de la barbarie y enseñarles la palabra

elocuente y consoladora de Jesús. Para él no hay obstáculos ni peligros; su genio todo lo allana, todo lo vence su voluntad indomable. A la fe del misionero cristiano reune el valor legendario de Cortés, de Pizarro ó de Balboa, esos sublimes aventureros que las generaciones del porvenir tal vez consideren como mitos de una época heróica de la humanidad.

Don Antonio de Viedma es un administrador inteligente, un viajero sapientísimo, un carácter templado en la lucha, que no desmaya jamás. Su conducta benévola y justiciera para con los indios Tehuelches, le honra altamente dándole título de protector — al igual de Mascardi — de las tribus autóctonas argentinas, que ya van á desaparecer, que van á morir dejando en la historia la huella melancólica de su paso.

Prescindiendo de la penosa jornada costanera del piloto Juan Serrano, en el orden cronológico, los primeros exploradores de la Patagonia fueron gallegos y castellanos, de Ciudad Real algunos y subordinados de Garcia Jofre de Loayza, que allá por los años de 1525 se dió á la vela desde San Lúcar de Barrameda, en busca del Moluco, haciendo flamear por todos los mares desconocidos el pendón acuartelado del emperador y rey de España y de las Indias...

Era el domingo 14 de enero de 1526 : clareaba el día, un día sereno y sin nubes en las altas latitudes de la *Tierra de los Patagones*, descubierta por Magallanes y descrita por *Miçer* Antonio Pigafetta, *el Lombardo*, afortunado compañero del ilustre Lusitano, cuya estátua no fundida, tendrá algún día su pedestal en la cumbre atlántica del cabo de las Vírgenes, oreada por el viento de las cumbres occidentales del Pacífico.

Las naos de Loayza, navegando lentamente al largo de la costa desierta de la Patagonia, se hallaron de improviso sobre los bancos ocultos de un gran seno marítimo. « Este es el estrecho de Magallanes », pensaron los navegantes; y queriendo internarse en aquellas aguas, una tras otra fueron encallando las naos... Juan Sebastian Elcano, aquel Elcano glorioso de la *Victoria*, envió al punto un esquife con Martín Pérez, su pariente, el tesorero Bustamante, el clérigo Areizaga y un artillero Roldán, á reconocer aquella abra. Estos demoraron algunas horas en el reconocimiento que parece alcanzó hasta el paraje de bajas aguas que hoy se conoce por *Kelekaiken*, adentro de la ría de Gallegos, entonces sin nombre. Entre tanto creció la marea y las naos que volvieron á flotar, pusieron

la proa al sud para reconocer las tierras de ese rumbo, pues que el cabo norte de la dicha abra (de *San Ildefonso* y ahora *Fair Weather*) no correspondía á la descripción del de las Once mil Vírgenes.

Cuando los exploradores volvieron al esquife, del que se habían separado para adelantarse por tierra (probablemente hasta el « paso » actual de *Guerr-aiken*) le hallaron en seco, sobre la playa y lejos del canal, teniendo que esperar nueva marea para salir al siguiente día en busca de las naos. Pero cargó tanto el tiempo en aquella noche, lo que hoy ocurre todavía en el mismo mes, muy señalado por los vientos huracanados del SO. y O., que el esquife se anegó y se vieron forzados á quedarse en tierra cuatro días contados, comiendo raíces y mariscos (mejillones). Recuperada la embarcación, al quinto día se fueron á una isla (la de los *Pájaros*) « que estaba en medio del río (hoy más cerca de la costa norte, con la que se comunica en baja marea) y hallaron muchas aves blancas que parecían palomas (gaviotas, muy abundantes todavía) y otras que no podían volar (pengüinos) y que pesaban cada una, sin tripas, ocho libras ». Ya con este abastecimiento, apercibidos que estaban de la partida de las naos, se echaron aguas abajo para salir al océano y ponerse en seguimiento de sus compañeros; pero sólo consiguieron llegar aquel día á la punta hoy *de Loyola*, que se alza apenas á la entrada de la ría. Trataban de continuar el viaje al otro día cuando llegó á su encuentro el pilotín Bartolomé Domínguez, nativo de la Coruña, y cuatro marineros, trayendo una carta de Sebastián Elcano, por la que éste hacía saber á Bustamante que la nao *Sancti Spiritu* se había perdido y que las otras naos estaban ya fondeadas en el estrecho. Agregaba que se incorporara por tierra á su gente. No había, pues, que vacilar, y abandonaron el esquife, los pájaros y cuanto tenían de pesado, y todos se fueron « andando veinte leguas de muy áspero camino, pues aunque el terreno no era de montañas, tenía muy ásperos y cerrados boscajes» (matorrales hoy casi desaparecidos), hasta que llegaron al sitio del naufragio de la *Sancti Spiritu*, el que ocurrió en la noche del 15 de enero de 1826, en las cercanías de punta Dungeness de las cartas modernas, y tal vez en el mismo sitio en que naufragó en 1891 el vapor alemán *Cleopatra*.

Después del descubrimiento del río San Ildefonso ó *de los Gallegos* y del viaje terrestre de Domínguez y Bustamante, la escuadra de Loayza siguió su derrotero hacia la Mar del Sud, hacia la *Es-*

pecería, y por algunos años nadie volvió á internarse en la Patagonia.

En marzo de 1535, Rodrigo de Isla que formaba parte de la expedición marítima de Alcazoba (Simón Sotomayor de), se adelanta con varios compañeros desde la parte norte del golfo de San Jorge, cruza á pie comarcas muy quebradas y sin agua; y á cortos intervalos descubre el río Sénguerr, « hondo, furioso y algo angosto » y el río Chubut « que corre entre peñas, con muchos mimbreros (juncos) en sus orillas ».

En la « Relación de las cosas que sucedieron en la armada de Simón de Alcazoba, escrita por Alonso Vehedor, escribano de Su Majestad » (Colección de Muñoz, XXXVI.—Colección de documentos inéditos relativos á América, publicada por don Luis Torres de Mendoza, 1866) se lee : « Con Rodrigo de Isla Montañez, vecino de Escalona, á la cabeza y mando, empezamos á caminar, entrando en una tierra desierta y despoblada, en donde no hallamos raíces ni cosa ninguna de yerbas, de que nos pudieramos aprovechar para comer; como tampoco leña para quemar. Esta primera tierra tendría quince leguas, y andando, al cabo de dos días plugo á Dios que halláramos una laguna de agua llovida, que luego de beber y cargar de ella, se acabó. En dos días más, habiendo andado unas 10 ó 15 leguas de harto mal camino, topamos unos barrancos muy hondos en los cuales había alguna agua; y una legua adelante topamos con un río caudaloso, de agua dulce, muy hondo, en el cual rio hallamos un rancho ó bohío por cubrir, donde prendimos seis indias... Era este río tan hondo, que no se podía vadear por lo que se acordó hacer una balza de leña de sauces que hallamos en el río, y con una cuerda pasó toda la gente... Andando de nuevo 8 ó 9 leguas de camino por tierra tan mala como la primera, y comiendo raíces, llegamos á otro río de muy linda ribera que cortaba por entre dos sierras de mucha leña y sauces muy altos... »

Este viaje atrevido de los españoles que tanto honra á Rodrigo de Isla, hizo conocer por primera vez la parte central de la Patagonia, pues según lo dice el cronista Herrera en su *Historia General*, los exploradores se internaron como noventa leguas, caminando al sudoeste (?) y oeste.

El silencio de la historia, nos hace creer que el siglo XVI (1) llegó

(1) Aunque no fué mediterránea, debemos mencionar también por su importancia y episodios dramáticos, la expedición que hizo Sarmiento de Gamboa, á

á su fin sin que se intentaran nuevos reconocimientos tierra adentro en la Patagonia; y debió ser tan poco favorable el juicio que se formaron en España de la parte austral del Continente, que transcurrió la mitad del siglo XVII sin volverse á hablar para nada de la parte mediterránea de aquellos dominios.

Hacia el año 1663, salió de Chile el padre Nicolás Marcardi á reconocer el país al oriente de la Cordillera de los Andes. Mascardi pasó por el pie del volcán Corcovado, hizo rumbo hacia el sud y descubrió un gran lago situado por los 46° de latitud, según sus propios cálculos.

Su ubicación geográfica, como puede verse en cualquier mapa moderno, corresponde á la del lago Buenos Aires, visitado más tarde por el viajero Cárlos M. Moyano. Se le encuentra bastante bien dibujado en la *Geografía del mundo antiguo y moderno*, del doctor Francisco Afferden, publicada en Amberes, año 1725. É figura también en el gran mapa de la América meridional de don Juan de la Cruz Cano y Olmedilla, de 1775 y en el de la misma parte, de la « Colección » de copias de Tardieu, etc., impresa en Barcelona, año 1835, por la librería de Torner. La latitud, mejor la posición geografica y la forma corresponden casi en absoluto á las del lago Buenos Aires. Como éste, tiene una pequeña isla en medio y un riacho ó emisario que lleva sus aguas á los canales marítimos del Pacífico. Este último detalle es dudoso, pero bien pudiera ser que el Buenos Aires se comunicase con otros lagos de la Cordillera, siendo quizá la fuente más septentrional del rio Belgrano, tributario superior del rio Chico de Santa Cruz. No estará de más que citemos aquí algunas palabras del marino Moyano, las que hasta cierto punto vienen en apoyo de la supuesta comunicación del lago Buenos Aires con el Pacífico, dato que Tardieu debió tomar de los antiguos mapas españoles. Hallándose nuestro colega en 1880 á la orilla del lago, los indios vaqueanos que le acompañaban le contaron, escribe él, que cinco años antes habían visto una gran humareda hacia el sud, entre las montañas inmediatas, la que provenía de un incendio en los bosques que hay allí, por lo cual habían supuesto que

lo largo del estrecho de Magallanes. desde *San Gregorio* hasta *Puerto Hambre*. Aquel viaje, en 1584, fué un desastre para los españoles, y la ciudad *Rey Felipe* que había fundado Sarmiento, se convirtió en un montón de ruinas.

alguien hubiera cruzado la Cordillera desde los canales del Pacífico.

Por otra parte, ya lo hemos dicho en una monografía del territorio de Santa-Cruz, la presencia de trozos flotantes de caña *coligüe* en el lago San Martín, puede muy bien dar lugar á que se suponga la comunicación de esa hoya con la del Buenos-Aires, pues en las orillas de esta última abunda aquella bambusa que nunca se ha observado al sud del paralelo de 47°.

Además de todos estos datos que casi no dejan duda respecto de la identidad de los dos lagos, hemos hallado otros : el geógrafo Lacroix, en su descripción ya algo antigua de la Patagonia y Tierra del Fuego, dice : « Más allá está la débil corriente llamada rio *Desiderado* (Deseado) que sale del lago *Coluguape*, situado por los 71° 50′ de longitud y los 47° 15′ de latitud sud ».

Este mismo lago Coluguape, ó más bien *Colhuguape*, cuyo significado en español es : *isla ó lago de los coligües*, se halla dibujado en el mapa de la América meridional del *Atlas* grande de Kiepert, de 1876. Es una reproducción del dibujo de Tardieu.

Creemos necesario hacer notar, que el nombre *Coluguape* ha sido mal aplicado á una de las secciones de la hoya lacustre del Sénguerr en la gobernación del Chubut. Pretender identificar el lago de Mascardi con el que alimenta el Sénguerr sería un absurdo, pues aquel explorador no pudo ir á parar allí con el rumbo sud que siguió en su viaje desde el pie del volcán Corcovado.

En 1670 volvió Mascardi á la Patagonia oriental en compañía de algunos indios Poyas (Tehuelches del norte) que antes habían sido apresados aquende los Andes por el gobernador de Chiloé, don Juan Verdugo. El resultado, muy importante, de este viaje, fué el descubrimiento del lago Nahuel-Huapí, en cuya ribera boreal estableció Mascardi una capilla para la predicación de los santos Evangelios. Al año siguiente, el intrépido jesuita se internó desde Nahuel-Huapí hacia el SSO., hallando en ese rumbo el mar Pacífico; y en 1672, caminando con rumbo al SE. no paró hasta dar en el cabo de las Vírgenes, desde donde regresó sin haber podido descubrir las fantásticas ciudades de los Césares, que con tanto empeño buscaban los españoles en toda la región oriental de los Andes hasta el estrecho de Magallanes.

Alguien censurará tal vez estas exploraciones de los españoles en busca de aventuras absurdas ó de tesoros remotos, pero hay errores disculpables. Mascardi y los demás padres que siguieron

sus huellas imborrables, no eran ni aventureros, ni adoraban al dios Oro. Serían unos visionarios, unos locos, si se quiere, pero les guíaba ante todo un misticismo nobilísimo á la par del deseo de investigar el más allá de los Andes, velado por las ficciones de la fábula en una época de exageraciones y arrebatos.

Creyendo siempre en aquellas fábulas, el gran explorador de la Patagonia volvió á partir hacia el estrecho en 1673, y halló la muerte el 14 de diciembre : los indios lo mataron á flechazos.

La relación poco conocida de estos viajes famosos, escrita por el padre Rosales, no se ha publicado in-extenso, que sepamos, y los datos que damos aquí pueden comprobarse en la obra de don Guillermo Cox, chileno, titulada *Viaje á las regiones septentrionales de la Patagonia*, Santiago de Chile, 1863.

Como continuadores de la obra admirable del padre Mascardi en la región oriental de los Andes, son dignos de mención los valientes clérigos Felipe de la Laguna, José Guillermos y Elguea que sostuvieron la Misión de Nahuel-Huapí, en torno de la cual se había agrupado un número crecido de indios Poyas y Aucas, que por algún tiempo se dejaron catequizar y guiar moralmente por los padres, hasta que, cansados de oir predicaciones y consejos que contrariaban sus instintos y costumbres, y tal vez obedeciendo á instigaciones de algunos caciques que creían haber perdido su influencia, dieron muerte cruel á aquellos desinteresados y nobles varones.

Entre los antiguos exploradores de la Patagonia figura también el benemérito padre Cardiel. Sin detenernos á narrar los trabajos que él y sus compañeros Strobl y Quiroga efectuaron en la bahía y alrededores de San Julián, con lo que corrigieron grandes errores ó fantasías de Anson, es indiscutible que Cardiel contribuyó á prepararle el terreno á don Antonio de Viedma, internándose 25 leguas al oeste del mencionado puerto. Las excursiones mediterráneas del padre tuvieron alguna resonancia entre los sabios de Europa, por el hallazgo que hizo de una tumba-montículo de los indios, rodeada de pequeñas banderolas y caballos empalados.

Cardiel y sus compañeros sufrieron muchas penurias y grandes fríos en la noche, y esto á pesar de la estación favorable, que era el verano de 1746.

En la relación general de los viajes de Cardiel (ver la « Colección de documentos » de don Pedro de Angelis) se hace mención de la manera curiosa de viajar del padre. Éste iba á la cabeza de la

gente, apoyándose en un báculo, con la cruz grabada en él, y detrás seguían sus compañeros en número de 34 ó 35, quienes también llevaban báculo; y todos sostenían del cuello un crucifijo de bronce. Las jornadas eran breves y las hacían rezando el rosario y cantando la « Salve ». Un cuadro digno de la pluma de Chateaubriand, dice Angelis.

El padre Falkner, inglés, merece, como sus antecesores, una palabra de recuerdo y de encomio. Este jesuita recorrió una parte extensa de la Patagonia, y entre todos los viajeros que la visitaron durante el siglo XVIII, fué quizá el único que logró preocupar vivamente la atención de la Europa, en razón de sus ideas políticas contrarias á los intereses de España. No nos extenderemos en hablar de este misionero, porque su libro sobre la Patagonia es algo conocido. Apareció en Londres en 1774 y tuvo una edición francesa en 1787.

Falkner, sin quererlo, había hecho ver á la Corte de Madrid el peligro de una ocupación extranjera de la Patagonia, y era natural que se tomasen medidas para conjurar aquella amenaza.

Así, pues, allá por el año de 1778 llegaba á Buenos Aires, procedente de Cádiz, el primer contador de los establecimientos ó colonias casi militares de las costas patagónicas, cuya creación acababa de ser ordenada por el Rey, que con ello pensaba poder prevenir y evitar cualquier avance de los ingleses. Ese modesto funcionario, miembro de una familia que tanto había de ilustrarse por sus servicios á la causa de la civilización de la Patagonia, estaba destinado á levantar una parte del velo de misterios tras del cual aquel país seguía siendo la « tierra encantada de los gigantes y los Césares ». Nadie hasta entonces, después del heróico Mascardi, se había atrevido á internarse en el corazón mismo del desierto, buscando las fuentes de los rios que se vuelcan en el Atlántico y aquellos valles transversales de los Andes, recorridos por Mascardi, que de un lado miran á la Patagonia y del otro lado llegan hasta las ondas del mar Pacífico de Balboa, que tan poca bonanza ofrece al navegante en las elevadas latitudes de los Chonos y Magallanes.

Don Antonio de Viedma: tal es el nombre del viajero español que el primero entre los europeos salidos del lado del Atlántico, tuvo la alta satisfacción de contemplar la elevada Cordillera en el sud y en ella el paisaje casi decorativo y grandioso del fondo del lago que hoy lleva su nombre ilustre, digno de la pluma de un Plutarco

que supiera aquilatar el alma viril de nuestros antepasados, soldados ó sacerdotes, nobles ó plebeyos, que tanto han honrado á la raza latina con sus proezas asombrosas que evocan el recuerdo de los tiempos mitológicos y heróicos en que los dioses paganos sesteaban bajo las doradas pomas de Hespéride, en tanto que Jason cruzaba los mares en busca de la famosa Cólquide que pudo ser americana como tal vez lo haya sido el enigmático país de Ophir, conocido de los Fenicios.

Prosigamos la narración.

El viaje memorable de Viedma á las costas orientales de la Patagonia, dió principio en el puerto de Montevideo en 1780. Recaló primero su nave en la bahía de San Julián, después en el puerto de Santa Elena y en la parte sud del golfo de San Jorge; volvió á San Julián y queriendo embocar en el río de Santa-Cruz, el mal tiempo le obligó á retroceder y refugiarse en puerto Deseado, donde, con su buque el bergantín *San Francisco de Paula*, se preparó para pasar el invierno, triste estación de las nieves en una comarca convulsionada y huraña, en la que los expedicionarios fueron presa de terribles enfermedades, tomándose como fatídico pronóstico de males aún mayores, la aparición de un bólido (cometa, dice el texto) que en la noche del 28 de julio iluminó el cielo por la parte sud con resplandores de incendió nunca más vistos.

En enero 24, surgió de nuevo el *San Francisco* en las aguas de San Julián.

¡ Cuántas peripecias y sufrimientos después !

Informado Viedma por los indios Tehuelches del cacique Camelo, de la abundancia de ricas maderas de construcción no lejos de las fuentes del río Santa-Cruz, resolvió enviar una expedición que remontase dicha corriente « hasta la parte de Chile », pues se ignoraba entonces la existencia de la Cordillera en ese punto. El pilotín don José de la Piedra fué designado al efecto y con el ya nombrado bergantín hizo cuanto humamente le fué posible para dar entero cumplimiento á las órdenes de su superior, sin poder lograrlo por la rápida corriente de aquellas aguas, en la estación menos adecuada, ya pasadas las grandes creces de la primavera.

Nosotros, — y hablo también por mis antiguos compañeros el doctor Fenton y el marino señor Fernández González; — nosotros, que hemos remontado á remo y vapor ese mismo río Santa-Cruz hasta el lago de Viedma, batallando cada día contra la rebelde y

artera naturaleza de su régimen, hemos tenido frases de encomio para los españoles y para sus predecesores, los marineros ingleses de la *Beagle*, en 1833.

No obstante las casi invencibles dificultades naturales del Santa-Cruz, el alentado José de la Piedra, consiguió llegar con su bergantín hasta algo más arriba de *Guanaco Hill*, latitud que después no ha sido superada por otro barco de mar, siendo la isla Pavón el punto extremo de la zona que navegara en su tiempo el famoso capitán Piedrabuena con la no menos famosa goleta del mismo nombre del río.

El gran viaje terrestre de Viedma comenzó en octubre ó noviembre de 1782 y terminó en diciembre del mismo año. El distinguido explorador se puso en marcha desde San Julián, en donde había fundado la colonia llamada de *Florida Blanca*, muy bien acompañado por el cacique Camelo y sus mocetones, fieles servidores y mejores guías.

De alojamiento en alojamiento, lo que vale decir : de aguada en aguada, marchando sin mayores fatigas á la manera de los indios, fué observando Viedma todo el país, haciendo prolijas anotaciones de los abastecimientos, de las plantas, de los minerales y muy particularmente de los usos y costumbres de los indios de su comitiva. Después de cruzado el bajo-hondo enorme de San Julián, que los Tehuelches llaman por extensión *Luenchaenk*, llegó Viedma, al río Grande de Santa-Cruz; alojó después á orilla del *Chalia* ó *Shehuen*, y continuando por él llegó el viajero al borde de un lago entonces desconocido. ¡ Cómo debió regocijarse al contemplarlo ! El *Chaltel*, la montaña ignívoma intermitente, de aquella latitud, que hoy llamamos Fitz-Roy y cuya cúspide excelsa se eleva á la altura de 7000 pies, fué vista por los españoles que no se imaginaron hallarse delante de un volcán en actividad, aunque entonces en un período de reposo, muchas veces turbado después, en nuestro siglo, por grandes erupciones que los viejos y jóvenes Tehuelches recuerdan con temor y con cuyo fenómeno se relacionan las lluvias recientes de cenizas observadas en toda la Patagonia austral (1).

Si Viedma hubiera tenido más elementos de movilidad propios (sólo disponía de 15 caballos para él y sus compañeros españoles) — él mismo lo dice en la relación de su viaje, publicada por don Pedro de Angelis —le habría sido muy fácil explorar la región an-

(1) Véase mi « Viaje á los Andes australes ». — Buenos Aires, 1896.

dina al sud del paralelo de 49°, y el lago Argentino descubierto en 1867 por el minero inglés J. H. Gardiner, tendría una historia más antigua.

Sin embargo, los resultados obtenidos por Viedma con el auxilio poderoso de los Tehuelches de Camelo, bastan para el brillo de su nombre, pudiendo decirse que él ha sido el primer viajero en dar á conocer con exactitud la vida moral de los Tehuelches y sus usos y extrañas costumbres, que ha descrito con frase sencilla pero que revela un gran talento de observación, sin anbigüedades ni fantasías teológicas.

Al mismo tiempo que Viedma exploraba la Patagonia meridional, don Basilio Villarino, distinguido piloto de la real Armada, se dirigía hacia la misma Cordillera de los Andes en busca de una comunicación interocéanica imaginaria. La historia de ese viaje importantísimo forma parte de la *Colección* de obras y documentos de don Pedro de Angelis, ya citada, que desgraciadamente es poco conocida de los escritores en general.

En octubre de 1782 dió principio Villarino á la navegación y reconocimiento del río Negro ó de los Sauces, como se le llamara antes, y después de muchos trabajos y miseria que pusieron á prueba el temple de alma del navegante, surgía éste con su chalupa en la confluencia de los ríos Neuquen y Limay. Siguió después ascendiendo la última corriente, unas veces á remo, otras sirgando las embarcaciones, siempre combatiendo con la dura naturaleza y el régimen torrencial del río que parecía burlarse de sus esfuerzos varoniles é inteligentes. Hacia mediados de febrero de 1783, descubrió Villarino el río Cataputiche ó Collon-Curá (máscara de piedra, en araucano) corriente que bajó del noroeste y que él creyó que fuese el río principal, dándole una importancia secundaria al Limay ó « de la Encarnación ». No obstante, el poderoso emisario del lago Nahuel-Huapí fué reconocido algunas millas más adelante; y al regresar Villarino á la costa del Atlántico, pudo decir que llevaba en su Diario de viaje los elementos necesarios para describir científicamente la hidrografía de aquellas regiones, antes desconocidas ó apenas bosquejadas mediante los informes confusos, maliciosos ó disparatados de los indios Araucanos que ya habían iniciado sus malones á los campos de Buenos-Aires y el vandálico comercio de ganados con nuestros buenos amigos de Chile.

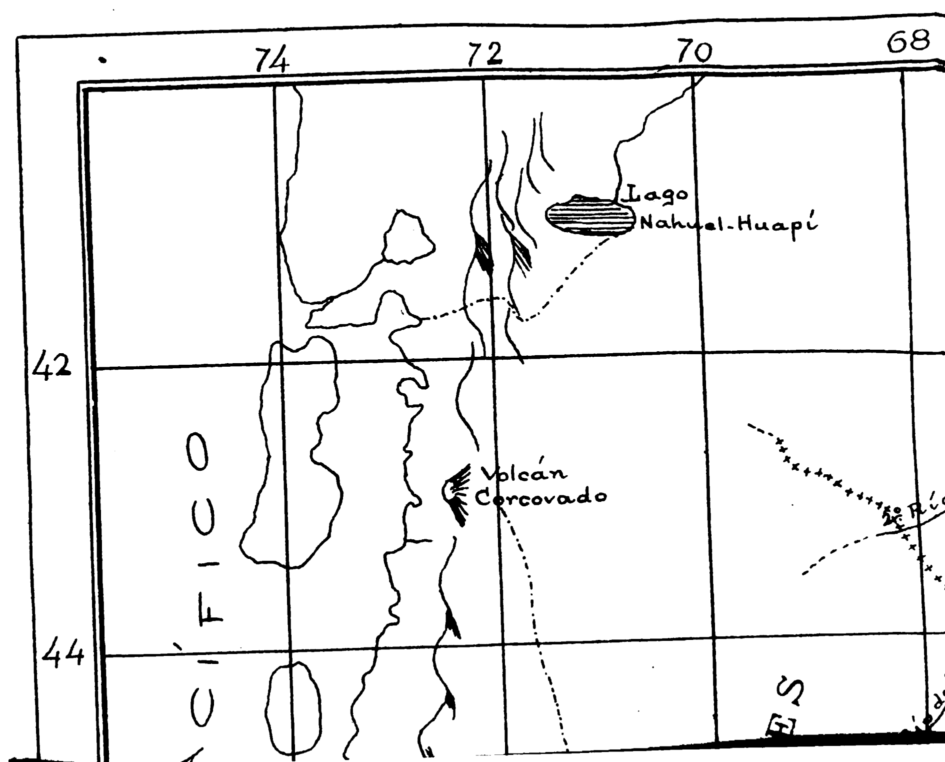
Aquí termina, señores, nuestra breve exposición de los primeros viajes efectuados á través del país de las Patagones y de los Césa-

res. En el siglo actual, la Patagonia ha sido explorada por Fitz-Roy y Darwin, y Musters, por los argentinos que conoceis y que esta distinguida Sociedad ha ayudado, y también por los chilenos Cox y Rogers; pero el esfuerzo mayor ha sido hecho por los de acá, continuándose así la obra de Mascardi y de Viedma, que es la obra de la noble raza latina.

He dicho.

RAMÓN LISTA.

NOTA : Véase el plano itenario de este trabajo, títulado : « La Patagonia à fines del siglo XVIII ».


74
72
70
68
42
44
Lago
Nahuel-Huapí
Volcán
Corcovado

LENGUAS ARGENTINAS

GRUPO «GUAYCURÚ-MOCOVÍ» DEL CHACO

IDIOMA MBAYA

LLAMADO «GUAYCURÚ» SEGÚN HERVAS, GILII Y CASTELNAU

Con introducción, notas y mapas por SAMUEL A. LAFONE QUEVEDO M. A.

VOCABULARIO CASTELLANO-GUAYCURÚ (1)

A

ADIÓS : *Dje-jaao*.

¿ ADÓNDE VAS? (e Cardus) : *Ega mopili*.

AGUA : *Niogo*.

Gilii *Niogodí*.

Balbi *Niogodi* (y Herv.).

Moc. *Evagayacca*.

Toba *Netagrgát*.

Abipón *Enópe*.

La ecuación parece que es esta : *Ogo* = *Agá* ó *Agrga*. La N es prefijo pronominal ; parece, pues, que se trata de una combinación de *i* con *occo*. La terminación *dí* es pronominal de género.

AGUARDIENTE : *Noud-daki*.

ALFILER : *Ittacado*.

Tob. *Tetaancuté* (aguja).

Abip. *Noarancáte* (aguijón).

Si son de un solo origen será por este lado. *Ado*=*Ara* (Abip).

(1) He aquí la Clave de las abreviaciones empleadas en el presente vocabulario:

Gil. : GILII, *Historia de América*.
Herv. : HERVAS, *Saggio*, etc.
Balb. : BALBI, *Atlas*.
Moc. : Mocoví, TAVOLINI.
Tob. : Toba, L. DE LÓPEZ, B. DE BÁRCENA.
Abip. : Abipón, DE BRIGNIEL y DE DOBRIZHOFFER.
Mat. : Mataco, *Boletín del Instituto Geográfico*, XVII.
Ad. : ADELUNG, *Mithridates*.
Vil. : Vilela, *Boletín del Instituto Geográfico*, t. XVI.
Lule : Padre MACHONI.
Leng. : Lengua, Manuscrito inédito de la biblioteca del general Mitre.
Payag. : Payaguá, HERVAS y ADELUNG.

Con el Toba hay identidad.

ALGODON : *Cottamo.*
Tob. *Valóch* (V=U).

ALMA: *Niguigo* (Herv.).

AMIGO : *Ime.*
Tob. *Hidik.*
Abip. *Naripá.*

ANIMAL : *Niguicadi* (Herv.).

ANTE-BRAZO : *Canalegoa.*
Moc. (Hombro) *Dal-liagui.*
Tob. (Derecho) *Aloic* (L.).

ARACUAM : *Cutivini.*

ARRIBA : Ver *Sobre.*

ASTRO : *Cotedi.* Ver *Estrella* (H.).

AVE : *Ilagagi.* (Herv.).

AVE-CUCHARA : *Jotiné* (*Platalea leuclorodia*) especie de garza.

AVESTRUZ : Ver *Ñandú.*

B

BARBA : *Codadacca.*
Moc. *Ardaccá.*
Tob. *Yacalaué.*
Abip. *Nagipeue.*

Accá, es *barba*, y *Aacc-revé*, *pelo de barba* en Mocoví. En Lengua *Aca* es *mandíbula.* En Abipón *Nagic* es, *cara* ó *rostro*, y *Nagipeue, el pelo de la barba*, es decir, lit. *vello de la cara.* En este caso el Mbaya sigue al Mocoví. Ver *Cara y carrillos.*

BARRO : *Docoagani.*
Abip. *Niliga.*

BEBER : *Jakipa.*
Moc. *Nieet.*
Tob. *Niyom.*
Abip. *Neet.*

BELLO : *Lebinene* (en).
Tob. *Noén* (L.).
Abip. *Maariaic* (lindo).

BIGOTES : *Codapite.*
Moc. *Ardiimmiipséh.*
» *Appi* (labios).

Curioso es que en esta voz se conserve la raíz *Appi* (labios) ó *Ap* (boca), que no reaparece donde podríamos esperarla. Quien sabe si el interrogante no apuntó á sus *bigotes* (era francés), y el lenguaraz entendió que preguntaba de los *labios*. Véase : *boca, labios.*

BOCA : *Caniola.*
Gilii *Jóladí* (y Herv.).
Balbi *Joladi.*
Moc. *Ayâp* (mi boca).
Tob. *Ayap* (»).
Abip. *Aagat.*
Leng. *Yajalgui.*

Aquí ocurre algo muy curioso y que sólo se explica con un ocurso al Lengua, idioma en que (1) *(Y)ajalgui* es boca (2), *(Y)akal* es lengua, así que (1) dice *Caja de la lengua.*

Este *Yajalgui* sin duda es el *Yoladí* de Gilii, cuya raíz *Yola* reaparece en *Can-iola.*

La raíz *ap* apunta en otras direcciones y acaso tenga algo que ver con la idea de *cortar, el tajo,* etc.

BOCADO (freno): *Oaccra.*
Moc. *Nâgarrii* (tu freno).
Abip. *Aaccá.*
Aquí reaparece la raíz *Accá* (barba).
BORRICO: *Lionic.*
Moc. *Aaschin.*
Abip. *Aacñi.*
BOSTEZAR : *Djinipigatto.*
BOSQUE : Ver *Selva.*
BRAZO : *Codapalite.*
Gil. *Nibaagadí ocagata.*
Herv. *Nibaagadi.*
Moc. *Ardava.*
Tob. *Apiquél* (L.).
Abip. *Caalat.*
Si *Apa* = *Ava* queda establecida la ecuación P = V. La equivalencia de Gilii ayuda á la prueba : P = B = V.

C

CABALLO: *Apolicrema.*
Moc. *Aschipigacca.*
Abip. *Agipec.*
CABELLO : *Codoamo.*
Herv. *Namodi.*
Moc. *Arrevé.*
Tob. *Coué.*
Abip. *Neteigc.*
La identidad puede estar encerrada en alguna variación fonética como ésta :
V = U.
En Lengua, *(Y)amaga* es *cabeza.*
CABEZA : *Naguilo* (Gil.).
Bal. *Nakilo* (y Herv. id.)
Moc. *Lcaih.*
Tob. *Colcoic.*
En Lengua *(Y)aigde* es pelo. Véase el anterior artículo.
CABRA : *Uatchiguida,*
Moc. *Queectá.*
CAIMÁN : *Niogoxe.*
Aquí está la voz *Niogo* (agua), en realidad *iogo*. Ver *Agua.*
CAMINO : *Ndigí* (Herv.).
CAMISA : *Noecratchi.*
Moc. *Nel-lamaqqui.*
Tob. *Lomrgqui* (L.).
CANILLA : *Nitíle.*
CAÑA DULCE : *Naaho.*
Gil. *Nadíogo.*
Tob. *Nacocotalate* (caña).
La raíz parece ser *Aa* ó *Aac.* El tema Toba parece encerrar la voz *Ialá* (río), como la equivalencia en Gilii incluye *iogo* (agua).
CAPIVARA : *Evagaxa.*
Moc. *Capiguara.*
CARA : *Natobí* (Gil.).
Herv. *Natocolo.*
Moc. *Laschih.*
Tob. *Issich.*
Abip. *Nagic.*
Esta voz la da Gilii y se ajusta mejor á un origen Guaraní, *Obá* (rostro). Ver *Carrillos.*
CARRILLOS (los) : *Nagígue.*
Moc. *Laschilegué.*
Aquí está contenida la raíz *Agic* = *Asic* (cara ó rostro). Véase *Cara.*
CASA : *Dimi.*

Gil. *Dîmigî* (y Herv.).
Moc. *Lavó*.
Tob. *Nohic*.
Abip. *Niic*.

Esta raíz no puede ser la que sirve á los otros codialectos en este caso. Ver *Cielo*.

CATITA : *Ettilogo*.
Moc. *Quîl-lik*.

CEJAS Y PESTAÑAS: *Nigite*(Herv.).

CERDO : *Niguidaguiue*.

CIELO : *Dibidibimedi*.
Gil. *Ittipigîme* y (Herv.).
Moc. *Ippiguim*.
Tob. *Piguém* (L.).
Abip. *Ipiam*.

Voces las dos que parecen decir : la mansión de arriba ; reiteración para expresar exceso. La ecuación aquí sería : B = P. Ver *Casa* (*Dimi*).

CIERVO : *Ottikanigonabiuana*.
Moc. *Diògóné* (Venado).
Tob. *Tiganigó*.
Abip. *Ooehiganya*.

Nótense las ecuaciones :

T = Ch y K = G.

CIERVO : *Alecane*.
Moc. *Eppel-lé*.
Tob. *Tiganigó*.

CIGARROS : *Ejotile*.
Moc. *Nasserarnaqquî*.

CIGÜEÑA : *Capocolo*.

CLARO : *Ligétekc*.

COATÍ : *Cutecho*.

COCINAR : *Edjik-joonicioKna*.
Moc. *Diactogót*.
Tob. *Evossi*.
Abip. *Naquigec* (cocinero).

Este prefijo *Edji* ó *Dji* parece que es el de 1ª persona en la flexión verbal. Debería corresponder al sonido Ch, X (Catalana) ó S. Ver *Comer*.

COCOTERO : *Namocoliti*.

COLORADO : *Lichagotegi* (Herv.).

COLLAR DE PLATA : *Letcocodji*.

COMER : *Djinion*.
Moc. *Squee*.
Tob. *Siquehé*.
Abip. *Blaquiñi* (¿Comido has ?).

Aquí tenemos el prefijo *Dj* ó *Dji*. Ver *Cocinar*.

CONEJO : *Lametti*.
Tob. *Oledemá* (viscacha).
Abip. *Neegué*.

CONSTELACIÓN : Ver *Astro*.

CORAZÓN : *Nalegena*.
Herv. *Naleguena*.
Moc. *Litarnactá*.
Tob. *Uttiyacté*(L.).
Abip. *Niitanata*.

COTORRA : *Noxoue*.

¿CUÁNDO IRÁS ? : *Igagianigueemo?*
Moc. *Oqquió* (irás).
Tob. *Malagi*.
» *Sicovó* (voy).
Abip. *Egmalquiam*.
» *Ameam* (irás).

Importante frase porque se coloca el verbo en 2ª persona. La terminación en *o* parece que indica futuro, y hay su cierta inclinación á la ecuación :

M = V
G = C ó K.

Compárese estas voces : *Igagian* = *Eqmalquiam*.

CUATRO : *Tritigua* (Bal.).

CUCHILLO : *Nouud-djaau.*
Moc. *Leeccácte.*
Tob. *Illonech.*
Abip. *Nichajaganat.*
CUELLO : *Coddotoiina.*
Gil. *Nigichodî.*
Herv. *Niguiyodi.*
Moc. *Ardannagá.*
Tob. *Yocolá* (mi cuello).
Abip. *Cajate.*
CUERDAS : *Noont.*
Abip. *Luichigete* (de guitarra).
CUERPO : *Niboledi* (Herv.).

D

DEBAJO : *Icatinedi* (Herv.).
DEDO : *Nibaagatedi* (Herv.).
¿ DE DÓNDE VIENES ? : *Egamicogue ?*
Moc. *Aqquii.*
Tob. *Matijcagé ?*
» *Sanecvo* (vengo).
Abip. *Eguem machicaagué?* (¿ de dónde vienes ?).

Otro importante ejemplo; porque el Abipón nos explica el *Egam?* (¿ de donde?) y queda *Icogue* (vienes) que muy bien se ajusta al Abipón *Icaague* (vienes).

DEMONIO : *Itenianegodjigodo.*
Gil. *Agupelguagî* (y Herv.).
Moc. *Nóvéte.*
Tob. *Novath.*
Abip. *Ajahaichí.*
DÍA : *Noco.*
Gil. *Nocco* (y Herv.).
Bal. *Noco.*
Moc. *Naägatá.*
Tob. *Naag* (L.).
Abip. *Neogá.*

Ecuación O = AA y A.

DIBUJOS EN LA CARA : *Attobitche.*
DIENTE : *Codoe.*
Gil. *Nogue* (y Herv.).
Balb. *Nogüe.*
Moc. *Ardové.*
Tob. *Jové* (mi diente).
Abip. *Graué* (tú diente).

Obsérvese estas ecuaciones
Oe = Ogue = Ové = Aué
O = A.

DIOS : *Canouenatagodit.*
Gil. *Canoenatagodî.*
Herv. *Coro-enatagodi.*
¿ DÓNDE VÁS ? : *Egamopili.*
Moc. *Oqquii* (vás).
» *Oppildió* (volver).
Tob. *Avelcatá* (ir poco á poco).
» *Igiriayge.*
Abip. *Eguem* (¿ adónde ?)
» *Aaigue* (¿ vás ?)

Otro importante ejemplo, porque establece el valor léxico de *Egam.* El Mocoví nos da el rastro que necesitamos para explicar *Opili.*

DORMIR : *Djotai.*
Moc. *Siil-lacca.*
Tob. *Sotioti* (yo duermo).
Abip. *Havaté* (tú duermes).

Otra vez tenemos un verbo en

lo que parece su 1ª persona. Adviértase que el *ai* Francés es nuestro *e*. La raíz es la misma que figura en los ejemplos Toba y Abipón.

DULCE : *Liidigî* (Herv.).

E

ECHAR FUERA : *Edjicodjiquidoca*.
Tob. *Ayeveg edá* (L.) (fuera).
Ojo al prefijo *Edji*.

ESTERA : *Naalatti*.
Abip. *Napaata*.

ESTORNUDAR : *Djacatti*.
El *Dj* prefijo verbal debe compararse con el *Dj* en *dormir* etc.

ESTRELLA : *Eotte*.
Gil. *Eótedi* (y Herv.).
Moc. *Avacânni*.
Tob. *Avacatini*.
Abip. *Eeregge*.

ESTRIBOS : *Nipodratchi*.
Moc. *Ncoyârqqui*.
Tob. *Lapigqui*.
Abip. *Nachajagaquite*.
La raíz aquí es *Ip* ó *Ipo* (algo para el pié : *qui*).

F

FEO : *Lebeiaque*.
Abip. *Naá*.
Bal. *Nuledi*.

FRENTE : *Natocolo* (Herv.).

FUEGO : *Noole*.
Gil. *Nuledî*.
Herv. *Inuledi*.
Moc. *Lolé*.
Tob. *Nodék* (L.).
Abip. *Ncaátec*.
De sospecharse esta ecuación : L = R = D.

G

GALLINA : *Ocoroco*.
Tob. *Olegagá*.
Abip. *Greteric*.

GATO : *Pricheene*.
Gil. *Pigichene*.
Tob. *Copdih* (L.).
Abip. *Capaic*.

GARGANTA : *Nagüilagüi* (Herv.).

GARZA : *Allota*.

GARZA BAGUARÍ : *Catigota*.

GRANDE : *Elliodi*.
Moc. *Loddigâte*.
Tob. *Lechá* (B).
» *Pók* (L.).
Abip. *Laténc*.

H

HAMACA : *Neela.*
Gil. *Neladí.*
HASTA LUEGO : *Tchagaggiko.*
HILO (e Cardus): *Cuttamo.*
Moc. *Nevararnacte.*
Tob. *Iagnagdth.*
HOCCO: *Nagineguina.*
HOMBRE : *Conelego.*
Gil. *Uneleígua* (y Herv.).
Moc. *Yal-lé.*
Tob. *Yahalé.*
La raíz *Ele* es curiosa porque hace acordar del *Ele* ó *Ellé*, loro, en todo el Chaco.
HOY : *Nlaguinoco.*
Moc. *Ennándagaá.*
Tob. *Nagui.*
Abip. *Eneogá.*
El Mbaya y el Toba se parecen en la raíz *Nagui* y la segunda parte del tema *Noco* se compara bien con el Mocoví y Abipón.
HUEVO : *Ligueteck.*
Moc. *Lcové*, pl. *cté.*
Abip. *Lcaoté.*
Leng. *Dejugueyaoy* (*yavo hoy* = gallina).
Las ecuaciones parece que son : *Igue* = *Cové* = *Caoté* = *Dejugue.*

I

IR Á DORMIR : *Edjikodjote.*
Moc. *Asik* (voy).
» *Asiccó* (iré).
Tob. *Sotioti* (duermo).
Abip. *Sahikam* (iré).
» *Haoaté* (duermo).
Aquí entramos á otra frase de interés. Por Dobrizhoffer sabemos que el mecanismo gramatical sería este : *Ir dormir* ó *yo voy, yo duermo*. Puede analizarse así : *Edj*, yo ; *iko*, iré : *Dj*, yo ; *Ote* : duermo. Al propio tiempo se establecen estas ecuaciones :
Edj = *As* de 1ª persona.
Dj = *S'* »
También queda en limpio la terminación O de futuro.
IR Á PASEAR : *Edijikodjacaliguibe.*
Tob. *Sicovó* (voy).
» *Liyacá* (ir paseando).
Abip. *Aoac* (pasear).
El Toba nos explica la raíz *Acali* ó *Liyacá*, que si se quiere reaparece en el Abipón *Aoac*.
IR A VER Á UN AMIGO : *Edjiko miniaguimri.*
IR, ¿ ADÓNDE VAS ? (e Cardus) : *Ega mopili.*

J

JABON: *Caamon.*
Abip. *Equeyanat.*
JACU: *Cutivine cuaca.*
JAGUAR, TIGRE: *Nigdjiogo.*
Moc. *Lidiârtâryeh.*
Tob. *Guidioch.*
Abip. *Nijanc.*
La ecuación más importante es: D = T.
JUMENTO: *Jualo.*
Abip. *Aacñi.*

L

LABIO: *Conatchibi.*
Gil. *Niguotadî.*
Herv. *Nachibi.*
Moc. *Codappi.*
Tob. *Canasipissi.*
Abip. *Niagipi* (mi labio).

La voz que da Gilii tiene que ver con *Boca* (Véase *Boca*).

Aquí resultan las ecuaciones:

Tech = S' = G.
B = P.

En Lengua, *labios* sería *Agsi*, que contiene el *si* final del Toba.

LAGARTO: *Codicocano* (¿ del brazo ?).
LAGO: *Lametti* (Martius).
LAGO: *Idelogole* (Herv.).
LANZA: *Apoquenica.*
Moc. *Ectaquiarryé.*
Tob. *Taquiagay.*
Abip. *Noagileté.*
LECHE: *Uealoti.*
Tob. *Uacalchi* (L.).
» *Loti* (B.).
Abip. *Lache.*

Representada la voz por *Lchi*, *Loti* y *Lache* en los otros codialectos. El prefijo *Uea* debe contener algún error de imprenta.

LENGUA: *Codoketi.*
Gilii *Noguelîgî.*
Bal. *Nokelipi* (y Herv.).
Moc. *Ardoleyarnat.*
Tob. *Latiagat.*
Abip. *Lachigat.*

Cabe una duda, si el *lî* en Gilii no debería ser *ti*. En Lengua la *lengua* es *Akal*. Las variantes en esta tabla son curiosas; pero falta la explicación.

LIEBRE: *Etakima.*
LINDO (e Cardus): *Lebinene.*
LORITO: Ver *Cotorra.*
Bal. *Epenai.*
LUNA: *Epenahi.*
Gil. *Epenaî* (y Herv.).
Moc. *Eppé* (noche).
Abip. *Graoec.*

La raíz que en Mocoví diría *noche* entra en este tema que se usa para nombrar la luna. Es curioso que en Lengua *Nagik* sea *día*, porque casi equivaldría á decir *el lucero de la noche*, aunque hay que confesar que *Nagic* no es *sol* en Lengua.

LL

LLAVE: *Nacaboquenonera.*
Abip. *Lajancate.*

LLUVIA: *Epikime* (Herv.).

M

MACACO: *Egea.*
MACANA: *Anebane.*
Tob. *Epon.*
MADRE: *Eiodo* (Bal. y Herv.).
MAIZ: *Ittacoli.*
Gil. *Eta coligî.*
Tob. *Avagá.*
Moc. *Nasoléh.*
Leng. *Necheck.*

Las variantes son curiosas, pero falta su explicación. En Guaraní *Abati* podría explicar la voz Toba.

MANO: *Cobahaga.*
Gil. *Nibaagadî* (y Bal.).
Tob. *Yubat* (mi mano).
Moc. *Arquel-lagat.*
Abip. *Apoquena.*

Diferencias tan radicales sólo pueden explicarse en el supuesto que se trata de diferentes partes de la mano, como ser *muñeca*, etc. La raíz Guaraní *Po* se advierte en algunos ejemplos bajo su forma *Ba* y *Apo*; la raíz *aga* es también común á tres de ellos. En Lengua parece que la raíz es *Majá*, que puede contener la combinación *Abo* y *Aga*.

MAÑANA, adv.: *Niageoli.*
Card. *Niagaioli.*
Tob. *Nenté* (L.).
Moc. *Necteé*, *Eleyá.*
Abip. *Ambrichigui.*

Eleyá tal vez sea un anagrama de *Niageoli.*

MES: *Epenai* (Herv.). Ver *Luna.*
MIEL: *Napigo* (Herv.).
MOSTRAR: *Tiganoletta.*
Tob. *Atianivá* (B.).
» *Acharná* (L.).
Abip. *Archinagoam* (mostraré).

Las ecuaciones aquí son:
Tigan = *Atian* = *Acharn* = *Achin.*
Tigan = *Acharn.*

MUJER: *Yuuavo.*
Gil. *Igualo* (y Herv.).
Tob. *Aló.*
Moc. *Aaló.*
Abip. *Oanermá.*

Aparte de la ecuación *Vua* = *Gua* hay un encadenamiento curioso. El prefijo I ó Y sin duda es de 1ª persona.

MURCIÉLAGO: *Edjikidi.*
Tob. *Mecahi.*
Moc. *Nâgarnâga.*
Abip. *Cagit.*

Muslo: *Codomakedo*.
Herv. *Nomacayo*.
Tob. *Yoteltá* (mi muslo).
Moc. *Ardoctelecta*.
Abip. *Gratretri*.

N

Nariz: *Nionigo*.
Bal. *Nimigo* (y Herv.).
Gil. *Codeimie*.
Tob. *Cadimic*.
Moc. *Ardiimmik*.
Abip. *Catanat*.

Falta que se explique por qué se aparta tanto esta voz de las demás. El *Oqui*, Lengua, nada nos ayuda.

Negro: *Napidigi* (Herv.).

Niña: *Nigana* (Gil.).
Tob. *Negotolé*.
Moc. *Ennogôte*.
Abip. *Aguirecaole* (muchachita).

Gilii parece que distingue entre una forma femenina *Nigana* y otra masculina *Nîganigî*.

Resaltan las ecuaciones, I = E y Ga = Go.

Niño: *Niaani*.
Gil. *Nîganigî*.
Tob. *Negot*.
Moc. (Ver *Nîganigî*).
Abip. *Aguirec*.

Ver lo anterior.

No: *Ahica*.
Tob. *Scauém*, *Ay*.
Moc. *Sca*.
Abip. *Igná*.

El Lengua *Kgea* fácilmente degeneraría en *Sca* mediante las ecuaciones K = S, G = K.

Noche: *Enoale*.
Gil. *Enuale* (y Herv.).
Tob. *Epé*.
Moc. *Eppé*.
Abip. *Nenegui*.

En Mataco *Huéla* es luna y *Juada*, sol.

No querer: *Aicca djemane*.
Tob. *Ayó*.

La raíz ésta es más bien Quíchua ó Lule.

El *Aicca* contiene el *Ay* (no) y una forma de *ca* ó *sca* (no) de estos mismos idiomas. El prefijo *Dj* es la S de 1ª persona.

En Lengua *Yamaik* es: yo quiero; *Kgeanovaik*: no quiero. Ver Toba *keca*: no.

Ñ

Ñandú (avestruz?): *Appakani*.
Abip. *Queyenc*.
Moc. *Amnanih*.

O

Ojos : *Cogecogo.*
Gil. *Nigecogee.*
Bal. *Nigüecogüe* (y Herv.).
Tob. *Cahayté.*
Moc. *Ncocte.*
Abip. *Gratotee.*

El Lengua *Atigui* más bien podria emparentar con los otros codialectos.

Oloroso : *Lanigigi* (Herv.).

Olla : *Nacraatchi.*
Tob. *Talagaqué* (L.).
Moc. *Avenná.*
Abip. *Aoená.*

Ombligo : *Jodolo.*
Tob. *Lecon* (B.).
» *Lcúm* (L.).
Moc. *Iddâmme.*
Abip. *Lecam.*

Otra voz que no concuerda con nada conocido.

Oreja : *Conapagoti.*
Gil. *Napagate.*
Tob. *Queteld.*
Moc. *Arquel-lá.*
Abip. *Arquetala.*

En Guaraní sería *Apiçaqua*, en Lengua *Aigua.*

Obscuro : *Nechogigi* (Herv.).

P

Padre : *Yodi* (Bal. y Herv.).

Palo, Bosque : *Yvocco. Nialîgî* (Gil.).
Tob. *Coypác.*
Abip. *Caipeca.*

Paloma : *Jutibe.*
Tob. *Coiguenéc* (L.).
Moc. *Coviguinnik.*
Abip. *Napiguiinc.*

Pecho : *Natescogodi* (Herv.).

Pie : *Codohua.*
Gil. *Nogonagî.*
Bal. *Nogonagüe.*
Tob. *Apiaté* (L.).
Moc. *Arcappiá.*
Abip. *Grachajaca.*

Otra voz á que falta que hallarle el orígen.

Pierna : *Coditti.*
Gil. *Nitî.*
Tob. *Yoteletá* (mi pierna).
Moc. *Ardicti.*
Abip. *Griichi.*

En esta voz hay uniformidad en los codialectos, mediante la ecuación *ti* = *chi*.

Pendientes : *Ligueekidi.*
Moc. *Lischité.*

Penis : *Aillogo.*
Moc. *Aloviáh* (?).
Abip. *Iligat.*
Leng. *Saia.*

La raíz *Aia* parece que puede extraerse de varios de los temas.

Peñasco: *Guetiga* (Herv.).

Pequeño: *Aicca-ellio*.
Tob. *Lecotitá*. Lit: *No grande*.

Perro: *Nekeniko*.
Gil. *Nequenigo*.
Tob. *Piok* (L).
Moc. *Yppiogo*.

Pescado: *Nagoyegi* (Herv.).

Pestañas, Cejas: *Codade*.
Moc. *Rdadé*.
Abip *Graré*.

Aquí están las ecuaciones:
Cod = Gr; D = R.

Plomo: *Lamook*.

Polvo: *Latopelinamo*.
Moc. *Ltinnaga*.
Abip. *Nagmayaga*.

Pudor femenino: *Loliana*.
Abip. *Apé*.
Leng. *Dadik*.

Puerta: *Edoaki*. l. *Eppua*.
Tob. *Lasom*.
Moc. *Lassorr*.
Abip. *Lajam*.

Q

¿Qué haces?: *Tamai abakedi?*
Tob. *Sueto* (Yo hago).
Moc. *Oicti*.
Abip. *Kaet, Kaué*.

Si *Kaet* y *Kedi* son idénticos, *aba* ó *ab* podía ser el prefijo de 2ª persona. i. e. *ab* por *au*.

R

Relámpago: *Nagadi* (Herv.).

Río: *Natufa*.
Tob. *Talá*.
Moc. *Lactiengué*.
Abip. *Lachaugué*.

Rostro, Cara: *Natobî* (Gil.).
Tob. *Yhisich* (mi cara).
Moc. *Yschih* (mi cara). (Ver Guaraní.)
Abip. *Nagic*. (Ver *Cara*.)

S

Se acabó: *Dje-igone*.
Abip. *Nahalañi*.

Selva: *Nialigi* (Herv.).

Seno: *Cueelete*.
Gil. *Natecogo* (pecho).
Tob. *Loteté*.
Moc. *Loctogué* (pecho).
Abip. *Nebam* (?).

Serpiente: *Lacke*.
Abip. *Enenaic*.

SÍ. *Djai* (así *Xche ?*).
Tob. *Ahá.*
Moc. *Ajá.*
Leng. *E* ó *Gii.*
SILLA: *Conirooalate.*
Abip. *Nañaqui.*
SOBRE: *Ytitipigimedi* (Herv.).
(Ver *Cielo.*)
SOL: *Alijeg* (Balbi).
Herv. *Alijega.*
SOMBRERO: *Codamacaladi.*
Tob. *Nadohó.*
Moc. Ver *El-amacqui* (camisa).
Abip. *Netapegé.*
En Lengua *Kagdpechene.*
SPOON-BILL: *Jotiné.*
Ver *Ave-Cuchara.*

T

TABACO: *Naaloda.*
Gil. *Nalodagadî.*
Tob. *Nasiedech* (ch = k).
Moc. *Nasseréh.*
TALÓN: *Codittchiue.*
Tob. *Cadayagá.*
Moc. *Yayyagá* (mi talón).
La raíz *Yttchi* parece que dice algo de pierna. En Lengua *Baqui* corresponde á otras raíces.
TATÚ (e Cardus): *Attobichai.*
TEJÓN (e Cardus): *Cuttaicho.*
TERNERO: *Uacalione.*
Abip. *Oacal laitat.*
TIERRA: *Jiogo.*
Gil. *Iîgodî.* (y Herv.).
Bal. *Iigodi.*
Tob. *Allua.*
Moc. *Al-lavá.*
Abip. *Alóa.*
En Lengua *Naggeko.*
TIGRE: Ver *Jaguar.*
TIJERAS: *Atecagatí.*
Tob. *Pedalgacatih.*
Moc. *Laqquiãgã.*
Abip. *Najatecaté.*
Kagpkagplé en Lengua. Aquí parece que está la raíz *Kaga.*
TOSER: *Djoolokai.*
Tob. *Caygoguec.*
TRES: *Dagani* (Bal.).

U

UÑA: *Codatchapo.*
Gil. *Ynapochodi.*
Tob. *Cadenath.*
Moc. *Ardeenndt.*

V

VACA: *Waca.*
Abip. *Oacal.*
VAMOS: *Miniaca.*
Tob. *Mohocó* (vais).

Moc. *Eccotcó ocóm.*

Abip. *Lajagalc.*

Las variantes de esta voz suelen ser caprichosas. En Lengua hallo esto: Andar, *Ygkaki* (vamos). ¿Adónde vas? *Calogiia.*

Ver *Voy á matar.*

VIENTO: *Niguocodi* (Herv.).

VÍBORA: *Laccai* (Card.).

Moc. *Ennanalcá.*

Abip. *Nenaic.*

VIENTRE: *Aeé* (Gil. y Herv.).

Tob. *Lahuel* (entrañas).

Moc. *Lavel.*

Abip. *Acám.*

VOY Á MATAR: *Edjcadjeelo.*

Tob. *Salauath* (mató).

Moc. *Sal-loat* (mató).

Abip. *Yahámat* (mató).

Aquí tenemos *Edjca*: yo voy. Lo más probable es que *Yca* sea *yo voy*. *Yco*: yo iré. Ver *Ir*, etc.

Dj-eelo contiene el prefijo *Dj* de 1ª persona y la *l* que entra en la raíz que significa *matar* en todos estos idiomas.

En Lengua sería *Yerigak*: yo mato.

Y

YAGUAR: Ver *Jaguar.*

YERBAS: *Nialo.*

Tob. *Aualpi* (L.).

YUCA (e Cardus): *Ainayodi.*

VOCABULARIO GUAYCURÚ-CASTELLANO DE CASTELNAU

COMPARADO CON VOCES DE GILII

A

A, prefijo verbal de 2ª persona (Ad.).

n-Aalatti, estera.

n-Aoloda, tabaco.

Nalodagadî (Gil.).

n-Acaboquenonera, llave.

Acami ó *Am,* tú (Ad.).

Acami diguagi, vosotros (Ad.).

dj-Acatti, estornudar.

n-Acraatchi, olla.

Ad, prefijo verbal de 2ª persona (Ad.).

cod-Ade, pestañas, cejas.

n-Aguilo, cabeza (Gil.).

n-Akilo, cabeza (Bal.).

cod-Ahaga, mano.

Nibaagadî (Gil.).

Nibaagadi (Bal.).

Ahica, no.

Aicca-ellío, pequeño.

Ailliogo, penis.
Alecane, ciervo.
n-Alegena, corazón.
Alijeg, sol (Bal.).
Allota, garza.
Am ó *Acami*, tú (Ad.).
cod-Amacaladi, sombrero.
l-Ametti, conejo.
l-Amook, plomo.
Ana, pref. verb. de 2ª pers. (Ad).
Anebane, macana.
con-Apagoti, oreja.
    Napagate (Gil.).
cod-Apalite, brazo.
    Nibaagadî ocagata (Gil.).
cod-Apite, bigotes.
Apoquienica, lanza.
Appakani, ñandú (avestruz).
Appolicrema, caballo.
j-Akipa, beber.
cod-Atchapo, uña.
    Inapochodî (Gil.).
con-Atchibi, labio.
    Niguoladî (Gil.).
Atecagati, tijeras.
n-Atobî, rostro, cara (Gil.).
l-Atopelinamo, polvo.
Attobitche, dibujos en la cara, etc.
n-Ayîgue, los carrillos.

C

Ca, Cad ó *Can*, prefijo tú.
edj-Ca-djeelo, voy á matar.
Caamon, jabón.
Can, ver *Ca*.
Canalegoa, antebrazo.
Caniola, boca.
    Jóladî (Gil.).
    Joladi (Bal.).
Canouenatagodit, Dios.
    Conoentagodî (Gil.).
Capocolo, cigüeña.
Catigota, garza Baguari.
Co, Cod ó *Con*, prefijo nuestro.
Conelego, hombre.
    Uneleîgua (Gil.).
Cottamo, algodón.
Cueelete, seno.
    Natecogo, pecho (Gil.).
Cutivine, aracuam.
Cutivine cuaca, jacu.
Cuttecho, coatí.
Chaga, subf. (Ad. 481).

D

Da ó *De*, prefijo verbal de 3ª persona (Ad.).
cod-Dacca, barba.
Dagani, tres (Bal.).
De ó *Da*, prefijo verbal de 3ª persona (Ad.).
De ó *Quide*, prefijo verbal de futuro (Ad.).
Di, subfijo de masculino (Ad.).
Dibequi, prep. *por* (Ad.).
Dibidibimedi, cielo.
    Yîtipigîme (Gil.).

Diguagi, sub. de plural 2ª y 3ª persona (Ad.).
Dimi, casa.
    Dîmigî (Gil.).
Djai (así *xche ?)*, sí.
Dje-jaao, adiós.
Do = *Nogodo*, subfijo de femenino (Ad.).
Docoagani, barro.
cod-Dotoiina, cuello.
    Nigichodî (Gil.).

E

E ó *Eo*, yo (Ad.).
E, prefijo verbal de 3ª persona (Ad.).
l-Ebeiaque, feo.
l-Ebinene (en), bello.
cog-Ecogo, ojos.
    Nigecogee (Gil.).
    Nigüecogüe (Bal.).
Edjikidi, murciélago.
Edoak, *l*, *Eppua*, puerta.
n-Eé, vientre (Gil.).
Egamicogue ? ¿ de dónde vienes?
Egamopili ? ¿ dónde vas?
dj-E-igone, se acabó.
Eiodo, madre (Bal.).
Ejotite, cigarros.
n-Eela, hamaca.
    Neladî (Gil.).
Elliodi, grande.
aicca dj-Eimane, no querer.
Enoale, noche.
    Enuale (Gil.).
Eotte, estrella.
    Eotedi (Gil.).
Epenahi, luna.
    Epenaî (Gil.).
    Epenai (Bal.).
n-Ekemo, perro.
    Nequenigo (Gil.).
Etakina, liebre.
l-Etcocodji, collar de plata.
Ettilogo, catita.
Evagaxa, capivara.

G

Godi = *Di*, subfijo de masculino (Ad.).
Godo = *Do*, subfijo de femenino. (Ad.).

I

n-Iaani, niño.
    Nîganigî (Gil.).
edj-Ik-joonicioka, cocinar.
cod-Icocano, lagarto.
edj-Iko miniaguimri, ir á ver á un amigo.
edj-Ikodjacaliguibe, ir á pasear.
edj-Icodjiquidoca, echar fuera.

edj-Ikodjote, ir á dormir.
Igagianigueemo? ¿cuándo irás?
n-Igana, niña (Gil.).
Igi, subfijo verbal de pasiva (Ad.).
Igo, subfijo (Ad. 482).
l-Igueekidi, pendientes.
n-Iguidaguiue, cerdo.
Ime, amigo.
Ina, ver *Yna*.
dj-Inipigatto, bostezar.
dj-Inion, comer.
Iodi, padre (Bal.).
n-Ionigo, nariz.
Codeimie (Gil.).
Nimigo (Bal.).
n-Ipodratcha, estribos.
con-Irooalate, silla.
Itenianegodjigodo, demonio.
Agupelguagt (Gil.).
Itoata, dos (Bal.).
Ittacado, alfiler,
Ittacoli, maíz.
Eta coligî (Gil.).
cod-Ittchiue, talón.
cod-Itti, pierna.
Nitî. (Gil.).
Ivocco, palo, bosque.
Nialîgî (Gil.).
Ivuavo, mujer.
Igualo (Gil.).

J

Jiogo, tierra.
Iîgodî (Gil.).
Iigodi (Bal.).
Jodolo, ombligo.
Jotine, ave cuchara.
Jualo, jumento.
Jyobate, él (Ad.).
Jyobate diguagi, ellos (Ad.).

L

L ó *N* prefijo *su* (Ad.).
Lacke, serpiente.
Layo, subfijo (Ad. 482).
Ligueteck, huevo.
Lionic, borrico.
Loguodi, partícula de genitivo.
Loliana, partes de la mujer.

M

Mag', mismo (Ad.).
Mag' oco, ver: *Oco mag' oco*.
Minaca, vamos.
Me, prefijo verbal de subjuntivo (Ad.).
Migi, subfijo (Ad. 482).

N

N, prefijo : su de él (Ad.).
Na, prefijo verbal de 3ª persona (Ad.).
Naaho, caña dulce.
Naaîogo (Gil.).
Naga, subfijo (Ad. 482).
Nagineguına, Hocco (Crax alector).
Namocoliti, cocotero.
Natuja, río.
Naxoue, cotorra.
Ne ó *Quine*, prefijo verbal de pasiva (Ad.).
Niageoli, mañana, adv.
Nialo, yerbas.
Nigedjiogo, jaguar, tigre.
Nigetiogo (Gil.).
Niogo, agua.
Niogodî (Gil.).
Niogodi (Bal.).
Niogoxe, caimán.
Nlaguinoco, hoy.
Noco, día.
Nocco (Gil.).
Nocco (Bal.).
Nogodı = *Di*, subfijo de masculino (Ad.).
Nogodo = *Do*, subfijo de femenino (Ad.).
Noole, fuego.
Nuledî (Gil.).
Nuledi (Bal.).
Noont, cuerdas.
Noüd-djaau, cuchillo.
Noüd-daki, aguardiente.

O

Oaccra, bocado, freno.
cod-Oamo, cabello.
Oco, nosotros (Ad.).
Oco mag' oco, nosotros mismos (Ad.).
Ocoroco, gallina.
cod-Oe, diente.
Nogue (Gil.).
Nogüe (Bal.).
n-Oecratchi, camisa.
Ogodı, subfijo verbal de participio masculino (Ad.).
Ogodo, subfijo verbal de participio femenino (Ad.).
cod-Ohua, pié.
Nogonagî (Gil.).
Nigongüi (Bal.).
cod-Omakedo, muslo.
dj-Oolokai, toser.
n-Oont, cuerdas.
cod-Oketi, lengua.
Noguelîgî (Gil.).
Nokelipi (Bal.).
dj-Otai, dormir.
Ottikanigo-nabiuana, ciervo.
n-Oüd-djaau, cuchillo.

P

Pricheene, gato.

Pigichene (Gil.).

Q

Quide, pref. verbal de fut. (Ad.).

Quine, pref. verb. de pasado (Ad.).

T

Taga, pref. verb. de opt. (Ad.).
Talo, prep. *por*, etc. (Ad.).
Tomai abakedi? ¿qué haces?
Tchagadgiko, hasta luego.
Te, subfijo verbal de 3ª persona (Ad.).
Tema, preposición *á, de* ó *para* (Ad.).
Teque, preposición *por* etc. (Ad.).
Tibuo, prefijo verbal de gerundio (Ad.).
Tiganoletta, mostrar.
Tigi, preposición *en* (Ad.). Ver *Tini*.
Tini, preposición *en* (Ad.). Ver *Tigi*.
Tritiguá, cuatro (Bal.).

W

Waca, vaca

U

Uacalione, ternero.
Uatchiguida, cabra.
Uealoti, leche.
Uninitegui, uno (Bal.).
Unintegui, dos (Bal.).

Y

Y ó *Yn*, prefijo *mi* (Ad.).
Ya, pref. verb. de 1ª pers (Ad.).
Ya-aga, afijos verbales de 1ª persona en plural (Ad.).
Ye ó *Ya*, prefijo verbal de 1ª persona (Ad.).
Yda, pref. verb. de 1ª persona (Ad.).
Yn, pref. verb. de 1ª persona (Ad.).
Yna, prefijo verbal de 1ª persona (Ad.).

LA DIAGONALIDAD

ELEMENTOS DIAGONALES

POR CLARO CORNELIO DASSEN

En todo paralelógramo, un elemento que se presenta naturalmente para su estudio, es la recta que une los vértices opuestos; convenía, pues, designarla con un nombre especial y así se hizo llamándola *diagonal* á causa de su propiedad de atravesar los ángulos cuyos vértices unía (gr. διαγώνιος-ος-ον compuesta de δια = *á través de*, y de γώνια = *ángulo*); por extensión se aplicó más tarde el mismo nómbre á cualquiera recta análoga en los polígonos, en los poliedros y aún á planos de índole parecida: los que unían aristas no cofaciales en la radiación, vértices y aristas afaciales en los poliedros, etc. Mientras se concretó á polígonos convexos, el nombre quedaba perfectamente justificado, como hemos visto, pero no así cuando, por extensión, pasó á designar elementos de figuras cóncavas, pues muchos de estos elementos no atravesaban los ángulos, sino que los dejaban á un lado. Al emplear la voz *diagonal* en estos casos, es visible que se prescinde de su significado etimológico, para considerar sólo la idea ó carácter esencial de unir elementos opuestos ó no consecutivos, dando orígen á otro elemento nuevo en la figura considerada.

Con todo, en el caso recién citado no puede decirse que andan tan divorciados el nombre con el objeto por él designado, porque si éste no atravesaba el ángulo de la figura, atravesaba el exterior á ella y por lo tanto nada hay de chocante; en cambio, cuando se define una recta ó un plano en las condiciones en que se hace al estudiar los multiláteros, multiaristos ó poliedros completos y, parti–

cularmente, cuando se añade el epíteto *diagonal* á un punto, no existe absolutamente relación etimológica entre el vocablo y el objeto: un punto que atraviesa un ángulo nada significa.

Sin embargo, se les ha conservado este nombre porque eran originados por combinaciones de elementos de la figura á que pertenecían, exactamente como lo eran las primitivas rectas, para cuya designación se compuso la palabra *diagonal*. El nombre estaba basado sobre un detalle: la semejanza en cambio estaba en la esencia.

A pesar de todo, conservar este nombre era perfectamente relativo y así el matemático inglés WEDDLE llama *puntos conláteros* á los que comunmente llamamos puntos diagonales de un cuadrángulo completo y BELLAVITIS (*) adoptó aquel mismo nombre.

Generalizada la palabra *diagonal* en el sentido antes indicado, puede decirse que el concepto de *diagonalidad* es el de la propiedad de que gozan todos los elementos que pueden obtenerse en una figura dada (combinación de puntos, rectas y planos, con ó sin ley de formación) por la combinación de los dados en ella, siempre que de dicha combinación resulte algo nuevo, teniendo presente, según se ha visto, que al usar la palabra *diagonal*, en este caso general, se hace olvidando su significado etimológico, para no ver en ella sino el recuerdo de la recta, para cuya designación fué creado el vocablo : recta, que satisfacía á las condiciones antes expresadas.

Pero aún puede extenderse más el concepto, porque si bien los puntos, rectas y planos, pueden en último término considerarse como formando cualquier figura, lo cierto es que á veces se expresa ésta, en función de otras figuras más sencillas combinadas ó sumadas (**) y entonces, como los elementos simples antes citados no son los más inmediatos, puede prescindirse de ellos para reemplazarlos por las figuras sencillas componentes; luego si estas últimas pueden también combinarse de otro modo y originar otra figura nueva, ésta podrá considerarse como diagonal de la primera. Puede, particularmente, hacerse esto cuando las figuras sencillas componentes encierran una infinidad de elementos simples, como los haces en general; de la combinación de los elementos de estos podrá resultar también una infinidad de elementos diagonales de la primera clase citada, pero por lo mismo que su número es infinito y están dispuestos sin órden, carece el conjunto de sentido

(*) *Atti dell' Imp. Reg. Instituto veneto*, t. VIII, serie III, pág. 207.
(**) Haces de circunferencias coaxiales; sistema de cónicas confocales, etc.

ó no aviene con la índole de la figura, desde que ésta se expresa en función de componentes más complejos y especificados; convendrá, pues, reservar aquí la expresión *diagonal* para algo de la misma especie.

Para aclarar nuestra idea, quizá un poco confusa, tomaremos un ejemplo; sea la figura compuesta de dos puntuales proyectivas aplanares y de los dos haces de rayos procedentes de la proyección de las dos puntuales, hecha á partir de un punto como centro; ella contiene una infinidad de elementos diagonales de la misma especie. Pero como expresamos la figura en función de sistemas más complejos, para que cuadre la diagonalidad en la índole de aquella deberemos ver si esa infinidad de elementos diagonales simples no podrían ligarse para formar un lugar geométrico bien especificado y con ese objeto observaremos que las dos puntuales en cuestión forman una serie reglada, cuyo lugar geométrico es un hiperboloide ó paraboloide, que, en virtud de lo antes dicho, llamaremos paraboloide ó hiperboloide diagonal de la figura dada.

Los elementos diagonales simples de una figura constituyen solos ó en conjunto con ésta, otra nueva figura que puede á su vez tener sus elementos diagonales; estos, con su correspondiente figura, darán lugar á nuevos elementos diagonales, etc.; determinaremos así elementos que podremos llamar, aunque impropiamente, *bi*, *tri*, ... *diagonales* de la figura primitiva. Si esta última está definida según cierta ley de combinación, será posible expresar numéricamente estos diversos elementos diagonales en función del número de elementos de la primitiva; más adelante se verá una aplicación del caso.

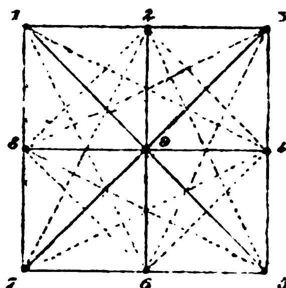
Establecida una figura, si ésta está ligada á sus elementos en virtud de una relación numérica, será también posible hallar otra relacion numérica entre estos mismos elementos y los diagonales que puedan originar; en cambio, si la figura propuesta es perfectamente arbitraria en su formación ó entra en muy poco una ley de formación, el número de elementos diagonales que de ella pueda originarse deberá hallarse aritméticamente para cada figura propuesta, sin poder establecer fórmulas generales.

Como ejemplo de esta última clase de figuras tomaremos la tan común empleada en el juego llamado por los griegos (*) *Juegos de*

(*) L. Becq de Fouquières, *Les jeux des anciens*, Paris, 1869, cap. XVIII, pág. 384.

pessos (πεσσος) y que Hyde en sus *Juegos orientales* designa con el nombre de *Triodium;* los franceses lo llaman *jeu de la marelle ou merelle* (*); entre nosotros todo el mundo lo conoce con el nombre de juego del *ta-te-ti.* Existen varios esquemas usados en este juego, uno llamado *simple*, otro *triple* y otro *cuádruple.*

El esquema simple se compone de los puntos y rectas señalados en la figura con trazo lleno. Observemos que las rectas aunque finitas deben siempre geométricamente considerarse como indefinidas.



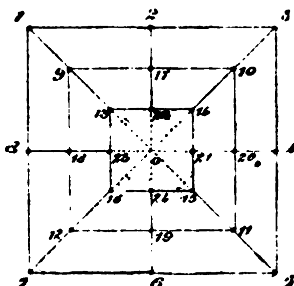
Según la definición de elemento diagonal, cualquier punto ó recta nueva que con los elementos de la figura podamos obtener, podrá llevar aquel nombre. La combinación de las rectas entre sí no puede dar lugar á ningún punto nuevo en el finito, pero dará dos puntos diagonales en el infinito, que son los únicos. En cambio, la combinación de puntos dará lugar á una serie de rectas nuevas; así desde el punto 1 podremos trazar las 1-4, 1-6 y lo mismo los otros; teniendo en cuenta las repeticiones resultan doce rectas diagonales.

En Polonia, Ukrania y otros pueblos del Oriente es común el juego triple, cuyo esquema da origen á mayor número de elementos diagonales.

Desde luego la recta 1-7 por su intersección con la 9-10 y 11-12; 13-14 y 15-16 da origen á cuatro puntos diagonales y lo mismo sucede con las rectas 1-3, 3-5, 5-7. Las rectas que limitan el segun-

(*) Edouard Lucas, *Récréations mathématiques*, t. II, pág. 75, y t. IV, pág. 69.

do cuadrado, dan origen cada una á dos puntos nuevos, á todos los cuales debemos añadir el punto 0; son, pues, 25 puntos diagonales al finito y dos en el infinito.



Mayor dificultad existe en la determinación del número de rectas diagonales; conviene para guiarse seguir un método lógico de determinación y para ello observaremos que existen 24 puntos pertenecientes á la figura, los cuales deben originar $\frac{24 \times 23}{2} = 276$ rectas, pero á este número debemos quitar: 1° el que corresponde á las rectas que pertenecen á la figura; 2° el de las rectas que se confunden por el hecho de haber varios de los puntos colineales.

Por de pronto, las cuatro rectas 1-5, 3-7, 2-6 y 4-8 contienen cada una seis puntos, luego en la fórmula anterior cada una aparece contada $\frac{6 \times 5}{2} = 15$ veces, es decir que los seis puntos en cuestión, en vez de determinar 15 rectas, no producen sino una que no debe aparecer entre las rectas diagonales por pertenecer á la figura; debemos quitar, pues, $15 \times 4 = 60$ al número anterior. Análogas consideraciones hechas para las rectas verticales y horizontales de la figura (que no sean las ya consideradas) hacen ver que debemos igualmente eliminar de la misma fórmula $12 \times \frac{3 \times 2}{2} = 36$ rectas. Observando además que los puntos análogos á los 1-16-6, 1-14-4 (dos séries para cada vértice extremo); los análogos á 17-21-11, 17-23-12 (total 8 series); y los análogos á 17-13-18, 17-14-20 (total 4 series), son colineales como fácilmente se deduce de la construcción de la figura: tenemos un total de $8 + 8 + 4 = 20$ rectas que

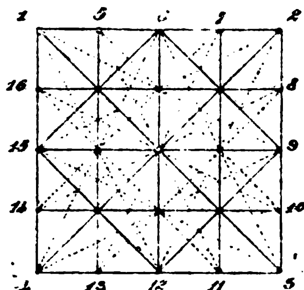
contienen tres puntos cada una y aparecen en la fórmula contadas $\frac{3 \times 2}{2} = 3$ veces cada una; luego debemos quitar también $20 \times 2 = 40$ al número indicado.

Luego el total de rectas diagonales de la figura es :

$$276 - 60 - 36 - 40 = 140.$$

Finalmente el esquema cuádruple compuesto de cuatro simples adosadas, forma que se encuentra en varias obras antiguas, dará por un cálculo análogo :

1° Cuatro puntos diagonales al infinito y diez y seis al finito, á saber, dos sobre cada una de las rectas horizontales y verticales menos las centrales: total 20 puntos.

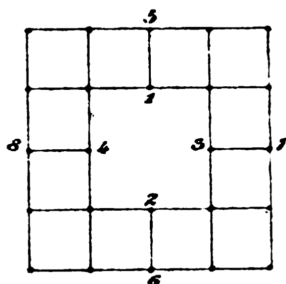


2° 25 puntos determinan $\frac{25 \times 24}{2} = 300$ rectas; observando que las rectas horizontales verticales y las oblícuas centrales contienen cinco puntos, luego, $\frac{5 \times 4}{2} \times 12 = 120$ rectas están de más en el número anterior; las otras cuatro oblícuas de la figura dan $\frac{3 \times 2}{2} \times 4 = 12$; las oblícuas 5-10, 7-14, 9-12 y 16-11 dan $\frac{4 \times 3}{2}\ 4 = 24$, pero como las cuatro oblícuas en cuestión son diagonales de la figura, quedan $24 - 4 = 20$ supérfluas; finalmente, las otras doce rectas punteadas de la figura, que contienen cada una tres puntos aparecen en la fórmula como si fueran $\frac{3 \times 2}{2} \times 12 = 36$; ó sea 24 rectas

de más. Luego el número verdadero de rectas diagonales es:

$$300 - 120 - 12 - 20 - 24 = 124.$$

Si de la figura anterior se extrae el cuadrado central y las oblicuas, se obtiene la figura siguiente: que no es otra cosa sino la esquema usada por los griegos en el juego llamado πεττεία.



Se presenta en ésta la particularidad de existir líneas como las horizontales y verticales centrales que se encuentran en prolongación y por lo tanto la duda si se deberán considerar las rectas 1-2 y 3-4 como diagonales de la figura, desde que, si se consideran las rectas como indefinidas, las 1-5, 2-6 y 3-7, 4-8 pasarán respectivamente por 1 y 2, 5 y 4 y luego las mencionadas rectas 1-2 y 3-4 podrán considerarse como de la figura y no como diagonales; con todo, observemos que en realidad los puntos 1 y 2, 3 y 4 no están unidos por una recta propia, lo que equivale á decir que las rectas que los unen pueden siempre considerarse como diagonales y que, finalmente, en virtud de esta última observación y de la primera, las rectas indefinidas 5-6, 7-8 son á la vez de la figura y diagonales y deben por lo tanto contarse en el número de estas últimas; teniendo en cuenta esto, un cálculo análogo al anterior nos daría 132 rectas diagonales y 3 puntos diagonales (dos en el infinito y uno al finito).

Procedimientos parecidos nos permitirían resolver el mismo problema, referentes á otros esquemas más ó menos interesantes como las del *Icosian Game* de Hamilton, ideado por éste para servir de ejemplo á algunas cuestiones referentes á su teoría

de los cuaterniones (*) en el juego de los Laberintos, etc., etc.

Pasemos al caso de figuras regidas por leyes generales de formación.

Sea la figura compuesta de n puntos (vértices) coplanares, pero tres cualesquiera de ellos no colineales y de las $\frac{n(n-1)}{2}$ rectas (lados) determinadas por aquellos puntos tomados de á dos, es decir, un polígono completo. En la investigación de los elementos diagonales, observaremos que los puntos en cuestión no pueden dar lugar á ninguna recta que no sea de la figura, puesto que así lo exige la ley de formación de la misma; pero es evidente que las $\frac{n(n-2)}{2}$ rectas tomadas en par, pueden originar puntos nuevos y en efecto, sobre uno cualquiera de dichos lados habrá tantos puntos diagonales como rectas determinen los $n - 2$ puntos restantes situados fuera del lado considerado, es decir: $\frac{(n-2)(n-3)}{2}$ y habiendo $n\frac{(n-1)}{2}$ lados y observando que dichos puntos están formados por la intersección de dos lados, el número de puntos diagonales de la figura será :

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{2^3}. \qquad (1)$$

En cuanto á rectas diagonales hemos visto que no las hay.

Aplicando el principio de dualidad en el plano y en el espacio resulta que la misma fórmula (1) representa:

El número de rectas diagonales de un multilátero completo [figura compuesta por n rectas (lados) coplanares, pero tres cualesquiera de ellas no concurrentes y de los $\frac{n(n-1)}{2}$ puntos (vértices) determinados por las primeras tomadas de dos en dos].

El de rayos diagonales de un multiaristo completo [figura formada por n rectas (aristas) concurrentes pero no coplanares tres cualesquiera de ellas y de los $\frac{n(n-1)}{2}$ planos (caras) que aquellas originan tomadas de dos en dos].

(*) *The Travellers Dodecahedron, or a voyage round the world, and the Icosian Game, invented by Sir William Rowan Hamilton,* London, 1859.

El de planos diagonales de un ángulo poliedro completo [figura originada por n planos (caras) concurrentes, pero una terna cualquiera de ellos no coaxiales y por las $\frac{n(n-1)}{2}$ rectas (aristas) originadas por los primeros de dos en dos].

Para $n=1$, $n=2$, $n=3$, no existen elementos diagonales, como se deduce de la (1). Si $n=4$ obtendremos tres de dichos elementos que constituyen lo que se llama el triángulo, trilátero, triaristo ó triedro diagonal de la figura correspondiente.

Pasemos al polígono gauso completo formado por n puntos (vértices) cuatro cualesquiera de ellos no coplanares, por las $\frac{n(n-1)}{2}$ rectas (aristas) que aquellos determinan de dos en dos y por los $\frac{n(n-1)(n-2)}{2\times 3}$ planos (caras), que los mismos originan de tres en tres.

Llamando *recta diagonal de primera especie* la formada por la intersección de dos planos que no tengan ningún vértice común, resulta que sobre un plano cualquiera del polígono habrá tantas cuantos planos determinen los $n-3$ vértices ajenos al plano considerado y teniendo en cuenta la repetición de un mismo elemento, el número total será:

$$\frac{1}{2}\times\frac{n(n-1)(n-2)}{2\times 3}\times\frac{(n-3)(n-4)(n-5)}{2\times 3},$$

ó sea

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)}{2^3\times 3^2} \qquad (2)$$

Pero también puede considerarse la intersección de dos caras que tengan un solo vértice común; la línea que así resulta se llama *diagonal de segunda especie*, y sobre el plano de una cara de la figura habrá un número igual al de planos formados por la combinación de cada uno de los tres vértices situados sobre dicha cara con los $n-3$ puntos restantes, es decir: $3\,\frac{(n-3)(n-4)}{2}$. El número total corregido de las repeticiones será entonces:

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}{2^3} \qquad (3)$$

Sumando la (2) y (3) resulta que el número total de rectas diagonales de un polígono gauso completo de n vértices es:

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}{2^3 \times 3^2}(n-4). \qquad (4)$$

El punto común á tres caras, dos cualesquiera de las cuales no tienen ningún vértice común, es un *punto diagonal de primera especie.*

Se ha visto que en una recta diagonal de primera especie, existen seis puntos interesados; si, pues, buscamos la intersección de dicha diagonal con uno de los $\frac{(n-6)(n-7)(n-8)}{2 \times 3}$ planos formados por los $n-6$ vértices restantes, es fácil ver que cada una de dichas intersecciones será punto diagonal de primera especie según la fórmula (2); luego el número total, sin tener en cuenta las repeticiones, será :

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)}{2^3 \times 3^2} \times \frac{(n-6)(n-7)(n-8)}{2 \times 3}.$$

Si la diagonal es $\alpha\beta$ (*) y γ el otro plano, la combinación $\alpha\beta, \gamma$ es la misma que la $\alpha\gamma, \beta$ y la $\beta\gamma, \alpha$ (**) luego el número verdadero es igual al tercio del anterior, es decir :

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)(n-7)(n-8)\,(***)}{2^4 \times 4^4} \qquad (5)$$

Llámase *punto diagonal de segunda especie* al determinado por tres caras del polígono gauso completo estando esas caras sometidas

(*) Utilizamos las notaciones de Reye y Grassmann, y por eso designamos por α y β dos planos y por $\alpha\beta$ la recta que determinan. Reye, *Geometrie der Lage,* Hannover, 1866, pág. 7; Grassmann, *Ausdehnungslehre,* Leipzig, 1844, y Berlin, 1862.

(**) No contamos las combinaciones $\beta\alpha, \gamma$; $\gamma\alpha, \beta$; $\gamma\beta, \alpha$, porque ya se tuvieron en cuenta al establecer la (2), que hemos aplicado ya corregida para determinar la (5).

(***) Aquí se ve la conveniencia que habría en elegir un signo que indicara la operación de multiplicar un número n por sus inmediatos inferiores, un cierto número de veces; ignoramos si lo hay, y por eso propondríamos usar los signos empleados para indicar el producto de n números consecutivos, empezando por la unidad, pero usándolo de un modo simétrico. Así, en vez de poner el signo ! de los autores italianos, después del valor que afecta, se podría poner delante,

á la condición de que dos solamente de ellas tengan un sólo vértice común; resulta de esto que la intersección de una recta diagonal de segunda especie con uno de los $\frac{(n-5)(n-6)(n-7)}{2 \times 3}$ planos formados por los $(n-5)$ vértices no interesados por dicha recta diagonal, será uno de los puntos considerados. El número total de estos será pues :

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)(n-7)}{2^4 \times 3}. \qquad (6)$$

Y cabe observar que en este caso no ocurre corregir repeticiones, porque si la diagonal de segunda especie es $\alpha\beta$, y γ el plano que con ella debe originar el punto diagonal en cuestión, la combinación $\alpha\beta\gamma$ es la única posible con los tres planos α, β, γ, puesto que las otras $\alpha\gamma$, β ; $\gamma\alpha$, β ; $\beta\gamma$, α y $\gamma\beta$, α no satisfacen porque ni $\alpha\gamma$, ni $\beta\gamma$ son diagonales de segunda especie, y en cuanto á la combinación $\beta\alpha$, γ que podría aceptarse no debe tenerse en cuenta aquí, porque ya se hizo eso al determinar la fórmula (3) que hemos aplicado ya corregida.

Un punto diagonal de tercera especie está determinado por la intersección de tres caras, dos solamente de las cuales tienen una arista común.

Resulta de esto que la intersección de una arista con los $\frac{(n-2)(n-3)(n-4)}{2 \times 3}$ planos formados por los $n-2$ puntos no situados sobre esta arista, satisface á la cuestión y su número total será entonces :

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}{2^2 \times 3}, \qquad (7)$$

en vez del signo $|\underline{\quad}$ usado en Inglaterra, el $\overline{\quad}|$ serviría para nuestro caso. Según esto, la fórmula (5) se escribiría :

$$\frac{!\,(n-8)}{2^4 4^4} \quad ó \quad \frac{\overline{(n-8)}|}{2^4 3^4} ;$$

la (4) :

$$\frac{(n+4)\,\overline{(n-4)}|}{2^2 \times 3^2} \quad ó \quad (n+4)\frac{!\,(n-4)}{2^2 \times 3^2}$$

Pero, en general, estas expresiones son de poco uso y, por consiguiente, no necesitan esas abreviaciones.

sin que aquí, lo mismo que en el caso anterior haya lugar á repeticiones.

Puntos diagonales de cuarta especie son los originados por la intersección de dos rectas diagonales de segunda especie y una de primera.

Para determinar su número, consideremos una recta diagonal de segunda especie, intersección de la cara $A_rA_mA_n$ con la $A_rA_sA_t$. Los planos que pasan por A_s ó A_t y por una de las $\frac{(n-5)(n-6)}{2}$ rectas determinadas por los $(n-5)$ puntos no considerados, interceptan á nuestra diagonal en puntos que satisfacen á la cuestión, porque por uno de ellos pasan:

1° La diagonal de segunda especie considerada;

2° La diagonal de segunda especie intersección de la cara $A_rA_sA_t$ y el plano indicado (que pasa por A_s ó A_t);

3° La diagonal de primera especie formada por la cara $A_rA_mA_n$ con la indicada pasando por A_s ó A_t.

Existen, entonces, sobre una diagonal de segunda especie cualquiera, $\frac{2(n-5)(n-6)}{2}$ puntos diagonales de cuarta especie y el total será:

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)(n-6)}{2^3}. \qquad (8)$$

Finalmente, cabe concebir *puntos diagonales de quinta especie*, intersección de tres rectas diagonales de segunda especie; si consideramos la misma diagonal del caso anterior, su intersección con los planos determinados por uno cualquiera de los $(n-5)$ vértices restantes y por las aristas A_mA_s, A_mA_t, A_nA_s, A_nA_t, será un punto diagonal de quinta especie, puesto que por él pasan las tres rectas diagonales de segunda siguientes:

1ª La considerada;

2ª La intersección del plano $A_rA_mA_n$ con uno de los indicados, pasando por uno de los $(n-5)$ puntos restantes;

3ª La intersección del plano $A_rA_sA_t$ con uno de los mismos.

Luego el número total sería $4\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}{2\times 3}(n-5)$, si en virtud de la simetría de los tres factores que intervienen en la formación del punto diagonal de esta especie, no se repitiera

seis veces el mismo, y como tres de éstas han sido ya tomadas en cuenta en la fórmula (3) aquí aplicada, el número final será :

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)}{2 \times 3}. \qquad (9)$$

Aplicando el principio de dualidad en el espacio, bastaría cambiar en todo el raciocinio aplicado al polígono gauso completo, las palabras puntos por planos y plano por punto para que las fórmulas (2) á (9) determinen lás rectas y planos diagonales de las diferentes especies en un poliedro completo, definidos éste y aquellos del modo correspondiente al principio de dualidad.

Sumando las fórmulas (5) á (9), sacando factores comunes y simplificando, resulta que el número total de puntos ó planos diagonales en un polígono gauso ó poliedro completo, respectivamente, es:

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3(n-4)}{2^4 2^4} \times (n^4 + n^3 - 73n^2 + 257n - 102) \qquad (10)$$

y añadiendo á ésta la (4) = (2) + (3) resulta esta otra fórmula final que expresa el *número total* de elementos diagonales de un polígono gauso completo ó de un poliedro completo de n elementos primitivos :

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}{2^4 \times 3^4} \times (n^4 + n^3 - 73n^2 + 275n - 30). \qquad (11)$$

Una simple inspección de estas fórmulas hace ver que no siempre existirán todos los elementos diagonales.

Si $n = 4$ todas las fórmulas anteriores se anulan por contener el término $(n - 4)$; esto nos indica que un tetraedro no posee elementos diagonales; para valores mayores de n dichos elementos existirán aunque puede muy bien faltar algunas especies: así para $n = 5$ no existe sino rectas diagonales de segunda especie (15) y puntos diagonales de tercera (10).

Las rectas diagonales de primera especie y los puntos de quinta aparecen recién en el exágono; los de cuarta en el eptágono; los de

segunda en el octógono, y los de primera en el nonágono; para valores de n mayores que 8, existen todos los elementos diagonales tanto en el polígono gauso completo, como en el poliedro.

Como resumen de todo lo dicho sobre estas figuras, se ha formulado el siguiente cuadro referente á los principales polígonos gausos completos, indicando el número de elementos diagonales de cada clase; el mismo cuadro puede servir para los poliedros completos correspondientes, cambiando la palabra punto por plano y vice-versa.

Polígono gauso completo	RECTAS DIAGONALES			PUNTOS DIAGONALES						Total de elem. diag.
	1ª especie	2ª especie	Total	1ª especie	2ª especie	3ª especie	4ª especie	5ª especie	Total	
Cuadrángulo...........	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pentágono.............	0	15	15	0	0	10	0	0	10	25
Exágono...............	10	90	100	0	0	60	0	120	180	280
Eptágono..............	70	315	385	0	0	210	630	840	1680	2065
Octógono..............	280	840	1120	0	840	560	5040	3360	9800	10920
Nonágono..............	840	1890	2730	280	7560	1260	22680	10080	41860	44590
Pentedecágono.........	50050	45045	95095	1401400	5405410	30030	4054050	600600	11491480	11586575
Icoságono.............	387600	232560	620160	47028800	105814800	155040	48837600	4651200	206487440	207107600

Las figuras anteriormente consideradas son *completas*, pero es posible imaginar otras que no lo sean y entonces el número y la cualidad de los elementos diagonales debe necesariamente variar; si tomamos un polígono simple formado por n puntos (vértices) coplanares y tres cualesquiera de ellos no colineales y de las n líneas que los unen siguiendo un órden determinado (n puntos, según esto, determinarán : $\frac{1 . 2 . 3 \ldots (n-1)}{2}$ polígonos simples); además de los puntos diagonales que pueda haber, existirán rectas diagonales, cosa que no sucedía en el polígono completo, porque en éste todas las rectas que podían determinar los n puntos pertenecían á la figura, en el caso presente habrá $\frac{n(n-1)}{2} - n$ rectas diagonales, ó bien

$$\frac{n(n-3)}{2}. \qquad (12)$$

En cuanto al número de los puntos diagonales, observaremos que sobre un lado cualquiera habrá tantos cuantos lados no consecutivos al considerado haya, es decir $(n-3)$ y como hay n lados resulta que la misma fórmula (12) expresa el número de puntos diagonales de la figura; y correlativamense en la radiación y en el plano.

Si se tratara de un polígono gauso simple, formado por n puntos (vértices) aplanares de á cuatro y por las n rectas (lados) que los unen siguiendo un órden determinado, tendríamos que n puntos determinan $\frac{n(n-1)}{2}$ rectas, luego $\frac{n(n-1)}{2} - n = \frac{n(n-3)}{2}$. representa el número de rectas diagonales de la figura. Además los $\frac{n(n-1)(n-2)}{2 \times 3}$ planos que los mismos puntos originan, son todos planos diagonales, y es evidente que en general no existirán puntos diagonales.

Y correlativamente en el espacio.

Sea un poliedro convexo cualquiera; designemos con v el número de vértices y con a el de aristas, pudiendo ambos considerarse como datos de la cuestión; en virtud del teorema de Euler, si c es el número de caras, se deberá tener $c = a - v + 2$.

Los v vértices originan $\frac{v(v-1)(v-2)}{2 \times 3}$ planos y por lo tanto

$\frac{v(v-1)(v-2)}{2 \times 3} - (a - v + 2)$ expresa el número de planos diagonales de la figura ó también :

$$\frac{v^3 - 3v^2 + 8v - 6a - 12}{2 \,.\, 3}. \qquad (13)$$

Por otra parte las $(a - v + 2)$ caras originan :

$$\frac{(a - v + 2)(a - v + 1)(a - v)}{2 \times 3} \text{ puntos,}$$

de modo que

$$\frac{(a - v + 2)(a - v + 1)(a - v)}{2 \times 3} - v,$$

indica el número de puntos diagonales, ó sea :

$$\frac{a^3 - 3a^2(v - 1) + 3a(v^2 - 2v) + 2a - v^3 + 3v^2 - 8v}{2 \,.\, 3}. \qquad (14)$$

Por último los v vértices originan $\frac{v(v-1)}{2}$ rectas, luego $\frac{v(v-1)}{2} - a$, indica el número de rectas diagonales que podemos llamar de primera categoría, pues los $(a - v + 2)$ planos originan también :

$$\frac{(a - v + 2)(a - v + 1)}{2} \text{ rectas,}$$

de modo que:

$$\frac{(a - v + 2)(a - v + 1)}{2} - a,$$

indica el número de rectas diagonales que llamaremos de segunda categoría; luego el total de rectas diagonales de la figura es :

$$\frac{v(v-1)}{2} - a + \frac{(a - v + 2)(a - v + 1)}{2} - a;$$

ó bien :

$$\frac{2r^2 - 2r(a + 2) + a^2 - a + 2}{2}. \qquad (15)$$

Sumando las tres fórmulas anteriores resulta la expresión del número total de elementos diagonales :

$$\frac{a^3 + 3a^2v + a\,(3v^2 - 12v - 7) + 6v^2 - 12v - 6}{2 \,.\, 3}. \qquad (16)$$

La ley que rige la formación de la figura, puede ser más ó menos arbitraria. Puede, por ejemplo, imaginarse el conjunto de n vértices obtenidos juntando triángulos de tal modo que vayan teniendo un lado común. La figura así obtenida tiene importancia en las construcciones, porque reemplazando las rectas por barras articuladas en los n vértices, se tiene un sistema indeformable y calculable por los principios de Estática Gráfica y se le llama : *sistema reticular simplemente triangulado*.

El número l de rectas es, necesariamente, una función de n ; para hallarla, consideremos un triángulo cualquiera, en el cual tenemos tres vértices y tres lados ; adosándole otro, que tenga con él un lado común, introducimos un vértice más y dos lados. Siguiendo así vemos que á cada vértice introducido le corresponde dos lados más en el sistema; luego, cuando hayamos añadido $n-3$ vértices, el número de estos será n, pero hemos introducido así $2(n-3)$ líneas y este número debe ser igual al total de lados de la figura, menos las tres primitivas, luego: $l-3=2(n-3)$ ó $l=2n-3$ y como n puntos determinan $\frac{n\,(n-1)}{2}$ rectas el número de rectas diagonales de la figura será

$$\frac{n\,(n-1)}{2} - 2\,(n-3) = \frac{(n-2)\,(n-3)}{2}\,; \qquad (17)$$

fórmula que indica también, que en un sistema reticular con barras superfluas de n vértices ó nudos el máximun de estas últimas está dado por la (17). Además, las $(2n-3)$ rectas originan :

$$\frac{(2n-3)\,(2n-2)}{2} \text{ puntos ;}$$

luego

$$\frac{(2n-3)\,(2n-2)}{2} - n =$$

$$(2n-3)\,(n-1) - n = (2n^2 - 6n + 3, \qquad (18)$$

expresa el número de puntos diagonales.

Se ha indicado en otra parte, cómo los elementos diagonales constituyen solos ó en conjunto con los elementos de la figura, otra figura susceptible á su vez de tener nuevos elementos diagonales, cuyo número estará perfectamente determinado por una fórmula, si los elementos primitivos de la figura lo están por otra.

Tomando el polígono completo, como ejemplo, siendo $n =$ número de vértices; $\frac{n(n-1)}{2} =$ número de lados; $\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{8} =$ número de puntos diagonales. Estos últimos, tomados de dos en dos, originan:

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{16}\left(\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{8}-1\right)$$

rectas que satisfacen á la cuestión de ser diagonales de la figura determinada por los primitivos puntos diagonales de la figura considerada (polígono completo), pero en el número así obtenido no se ha tenido en cuenta que existen muchos puntos colineales y como sabemos que sobre cada lado del polígono completo existen $\frac{(n-2)(n-3)}{2}$ puntos, que aparecen formando

$$\frac{1}{2}\,\frac{(n-2)(n-2)}{2}\left(\frac{(n-2)(n-3)}{2}-1\right)$$

rectas cuando en realidad no forman sino una, la cual no consideramos como diagonal por pertenecer al polígono dado y como hay $\frac{n(n-1)}{2}$ lados en éste, resulta que:

$$\frac{n(n-1)}{2}\times\frac{1}{2}\,\frac{(n-2)(n-3)}{2}\left(\frac{(n-2)(n-3)}{2}-1\right)$$

están demás en la fórmula antes dada como representando los elementos bidiagonales: luego el número de estos será:

$$\frac{n(n-1)(n-2(n-3)}{16}\left(\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)-1}{8}\right)-$$

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{8}\left(\frac{(n-2)(n-3)}{2}-1\right)=$$

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3}{16}\left(\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)-8}{8}-(n-2)(n-3)+2\right)=$$

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{128=2^7}(n(n-1)(n-2)(n-3)-$$

$$(n-2)(n-3)8+8)=\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{2^7}$$

$$((n-2)(n-3)[n(n-1)-8]+8). \qquad (19)$$

Si consideramos la figura determinada por los puntos diagonales del polígono completo en conjunto con este mismo, la fórmula (19) no es aplicable, puesto que sólo sirve para la figura determinada por los puntos diagonales primitivos combinados entre sí únicamente; para hallar la que conviene al caso ahora considerado, se observará que cada punto diagonal está formado por la intersección de dos lados del polígono completo. Luego, los cuatro vértices interesados por dichos dos lados, no pueden dar con el punto diagonal ninguna recta nueva, por consiguiente, para este punto hay $(n-4)$ rectas bidiagonales y entonces todos los puntos diagonales del polígono originan con los vértices de éste $\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)}{8}$ rectas nuevas que habrá que sumar á la (19) dando entonces :

$$\frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{2^7}\times$$

$$(n(n-1)(n-2)(n-3)-8(n-2)(n-3)+8+16(n-4)). \qquad (20)$$

Si $n=4$, estas fórmulas dan respectivamente 3 y 3, es decir, un trilátero bi-diagonal llamado á veces *triángulo armónico* del cuadrilátero formado por ciertos cuatro lados del polígono primitivo (Casey, *Sequel to Euclid*).

Las rectas bidiagonales recién determinadas, podrían ser sometidas á un cálculo análogo al anterior para así determinar el número de puntos tridiagonales, pero además de que las fórmulas

que se obtendrían, serían por demás complicadas, no tiene el asunto mayor importancia.

Aplicando el principio de dualidad en el plano y en el espacio, podría extenderse á otras figuras las fórmulas anteriores.

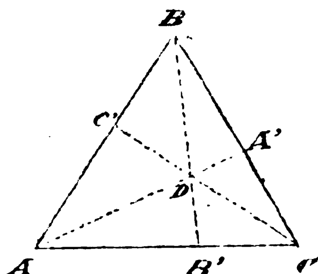
Los elementos diagonales gozan de propiedades más ó menos interesantes, pero que merecen algún estudio. Algunas de ellas son generales, otras sólo corresponden á ciertas figuras, particularmente al cuadrángulo ó cuadrilátero completo, en los cuales los puntos ó rectas diagonales determinan, como se ha visto, un triángulo ó trilátero llamado *diagonal*.

En un triángulo cualquiera, su centro de gravedad, baricentro ó centroide, determina con los tres vértices un cuadrángulo cuyo triángulo diagonal tiene por vértices las intersecciones de cada lado del triángulo primitivo con su línea baricéntrica ó mediana correspondiente. Los lados de este triángulo diagonal son paralelos á los del primitivo, y por consiguiente se cortan sobre la recta en el infinito del plano que los contiene; son, pues, triángulos homotéticos con centro de homotecia en el centroide del triángulo primitivo. Dando á esta observación un enunciado que cuadre con nuestro objeto, diremos que: Si en un cuadrángulo completo, uno de los vértices resulta ser el centroide del triángulo formado por los otros tres, el triángulo diagonal del cuadrángulo es homotético del triángulo determinado por estos tres vértices.

Análogamente, en un tetraedro cualquiera los centroides de las cuatro caras determinan otro tetraedro homotético al primero y con centro en el baricentro del primer tetraedro; luego, si en un pentágono gauso completo uno de los vértices resulta ser baricentro del tetraedro formado por los otros cuatro, los cuatro puntos diagonales situados sobre cada una de las cuatro caras de dicho tetraedro y que vienen á ser la intersección de cada una de esas caras con la arista del pentágono ó línea baricéntrica del tetraedro que pasa por el centro de gravedad del mismo y el vértice opuesto á la cara considerada, determinan un nuevo tetraedro homotético al primero con centro de homotecia en el mismo centroide del tetraedro primitivo.

Se observará que, como en todo pentágono gauso existen según se ha visto diez puntos diagonales (de 3er especie), uno sobre cada una de las diez caras que tiene la figura y fuera de las aristas de esa cara, la consideración del párrafo anterior se aplicará siempre

á dichos puntos, es decir, que en ningún caso dejará de haber tetraedro diagonal parcial.



En general, en un triángulo cualquiera ABC, si á partir de un punto D, se proyectan sus tres vértices sobre sus lados opuestos en A'B'C'. en virtud del llamado Teorema de Ceva (*) se efectuará qué :

$$\frac{BA'}{CA'} \times \frac{CB'}{AB} \times \frac{AC'}{BC'} = -1.$$

Resulta de esto que, en todo cuadrángulo completo, considerando el triángulo formado por tres de sus vértices, el producto resultante de multiplicar las tres relaciones obtenidas dividiendo la distancia de dos vértices del susodicho triángulo al punto diagonal colineal con ellos y siguiendo un orden tal que el vértice que aparece en el denominador de una de las relaciones aparezca como numerador en la siguiente, es la unidad negativa.

Y correlativamente en el plano y radiación.

Otras propiedades parecidas se deducirían del llamado *Teorema de Menelao*.

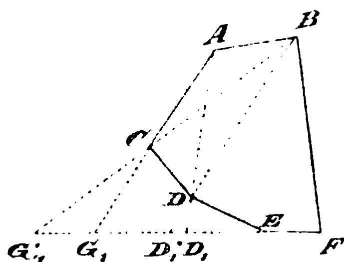
Como propiedades bien conocidas referentes al triángulo diagonal de un cuadrángulo recordaremos : que dos puntos diagonales están armónicamente separados por los lados que concurren al tercero ; que si un cuadrángulo completo ABCD está inscripto en una cónica, su triángulo diagonal es polar ó autorecíproco y coin-

(*) *De lineis rectis se invicem secantibus statica constructio* (Milán, 1678).

cide con el trilátero diagonal del cuadrilátero completo polar recíproco de ABCD y, además considerando el cuadrángulo simple ABCD y el cuadrilátero polar recíproco de él, las dos diagonales AC, BD y las del cuadrilátero recíproco, pasan por un mismo punto y se dividen armónicamente, y los puntos de intersección de los lados opuestos de ABCD son colineales con los del recíproco y los dividen harmónicamente.

Y en particular, si el cuadrángulo inscripto resulta ser un paralelógramo, su triángulo diagonal tiene un lado en el infinito; luego el vértice opuesto es el centro de la cónica y dos lados consecutivos son paralelos á un par de diámetros conjugados y correlativamente si es circunscripto.

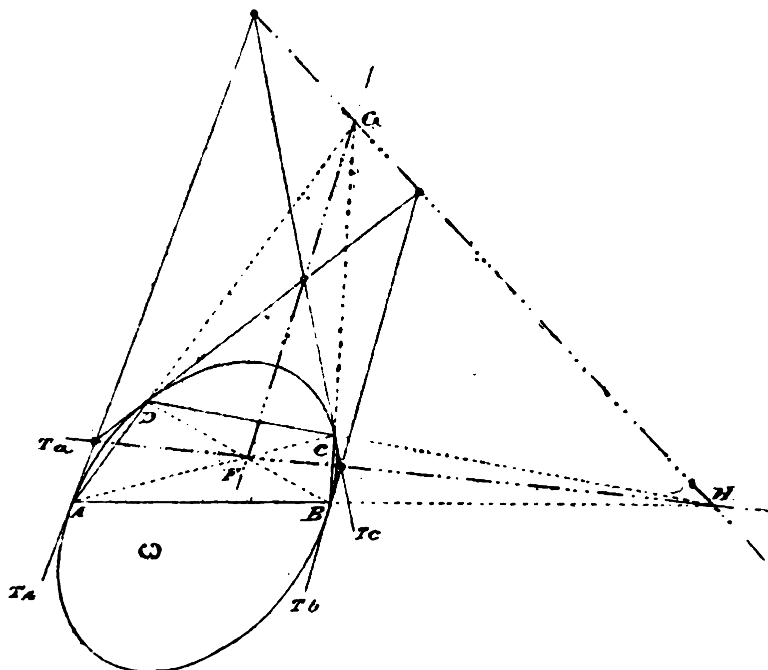
Lo mismo diremos en la radiación.



En un exágono simple, ABCDEF dos vértices proyectan los cuatro restantes según dos rectas pertenecientes al exágono y según dos diagonales, si al hacer la proyección desde dos vértices A y B resultan dos haces proyectivos, lo mismo deberá suceder si se hace la proyección desde cualquier otro par de vértices; en efecto si los haces A(CDEF) y B(CDEF) son proyectivos, cortados con el lado EF nos darán las dos puntuales C_1D_1EF y $C_1'D_1'EF$ pero si tuviéramos en cuenta las relaciones anarmónicas veríamos que si $C_1'D_1EF$ es proyectiva con $C_1'D_1'EF$ también $C_1C_1'EF \overline{\wedge} D_1D_1'EF$ luego los dos haces $C(C_1C_1'EF)$ y $D(D_1D_1'EF)$ son proyectivos; estos últimos son también la proyección desde C y D de los otros cuatro vértices del exágono, lo que demuestra lo dicho más arriba. El teorema dual nos demuestra que si dos lados del exágono cortados por los cuatro restantes determinan dos puntuales proyectivas lo mismo pasará para otros dos cualesquiera. Análogamente en la radiación.

Si ABCD es un cuadrángulo completo y TGH su triángulo diago-

nal y ω una de las infinitas cónicas que pasan por ABCD, trazando á dicha cónica las tangentes en A, B, C, D, en virtud del teorema de Mac Laurin (*) referente al cuadrángulo simple inscripto en una cónica, resulta que las tangentes en A y C deberán cortarse sobre el lado GH del triángulo diagonal y lo mismo las tangentes en B y D; pero pueden siempre considerarse dos cualesquiera de los vértices como opuestos, si se toma por cuadrángulo simple uno conveniente entre todos los que pueden trazarse por cuatro puntos; así, si el cuadrángulo simple es ACBD, los lados opuestos AC, BD y CB, DA se cortan sobre el lado FG y entonces las T_a y T_b; T_c y T_a deberán cor-



tarse sobre ese mismo lado; por la misma razón las T_a y T_a; T_c y T_b se cortarán sobre la FH. Como esto se verifica para cualquier cónica ω y como los lados del triángulo diagonal permanecen fijos, puede establecerse que:

(Continuará)

(*) *De linearum geometricarum proprietatibus generalibus*, Londini, 1748, § 36. Sabemos que no es sino un caso particular del Teorema de Pascal.

BIBLIOGRAFÍA

Curso de geodesia y topografía por Francisco Beuf, 1894-1896. — El sabio director del observario astronómico de La Plata acaba de dar á la circulación la segunda edición de su *Curso de Geodesia y Topografía*, texto oficial de nuestras escuelas técnicas. Si la primera edición debio llamarse *tratado*, en vez de curso, la segunda es digna de llevar el nombre de *tratado cumpleto*, por lo menos en lo que á astronomía práctica se refiere. Escrita la obra por quien *ha hecho* lo que expone, ilustrada con numerosos y bien escogidos ejemplos, es un modelo de claridad que dificilmente podría ser superado. Es sabido que el señor Beuf ha sido el maestro de todos los ingenieros argentinos que han llegado á distinguirse en trabajos del género ; maestro por darles directamente las lecciones ó por haberles facilitado con sus publicaciones ó consejos el buen desempeño de su cometido. Y es bajo este punto de vista que el señor Beuf, debe ser considerado como uno de los sabios extranjeros que más útiles han sido á la República Argentina. Como el autor lo declara con una hidalguía y modestia que altamente le honran, ha seguido entre otras obras maestras á William Chauvenet, titulada : *Manual of Spherical and practical Astronomy*, justamente llamada por aquel « verdadero monumento de claridad y método ».

Ningún *curso*, ningún *tratado*, puede ser la obra exclusiva de un solo hombre. La originalidad absoluta del fondo del asunto solamente podría hallarse en una *tesis ó monografía* de algún descubrimiento, invento ó teoría, pero jamás sobre la diversidad de cuestiones que abarca una sección de una ciencia.

La originalidad de un *tratado* ó de un *curso* sólo *puede* residir en la estructura general, en la solución de las cuestiones y en la disposición de los detalles de concepto ó de forma con que se expone. La obra del señor Beuf contiene verdaderas excelencias de fondo en todas sus partes y multitud de cuestiones que él ha desarrollado por métodos propios, aun cuando no lo exprese.

Quien posea un ejemplar de esta segunda edición difícilmente tendrá necesidad de consultar otras obras, para resolver *efectivamente* cualquiera de las cuestiones de la materia que ocurren al ingeniero, y es en este concepto que el nuevo profesor de geodesia de la Facultad de Ciencias de Buenos-Aires la ha adoptado como único texto.

MISCELÁNEA

La Electrolisis y las cañerías subterráneas. — El señor Farnham, en un artículo publicado últimamente en el *Cassier's Magazine* describe un nuevo procedimiento destinado á reducir á su mínima expresión el daño que causa la electrolisis á las cañerías subterráneas. Dice que es un error suponer que la buena unión de los rieles basta para remediar el mal, pues si bien tales uniones son de gran importancia, no bastan á impedir que pase una parte del fluido eléctrico primero á la tierra y en seguida á las cañerías inmediatas. Cita un caso en que un cable telefónico tendido bajo tierra fué destruído cuando el voltaje entre la cañería y la tierra era solo medio volt.

Condena también la costumbre, seguida en algunas líneas de ferrocarril eléctrico, de unir los tubos á intervalos frecuentes por medio de alambres, porque si bien esto reduce la electrolisis en la sección immediata á la estación de las dinamos, la aumenta considerablemente en las demás; la corriente deja los tubos en los lugares distantes de dichas máquinas y vuelve á ellos en los immediatos. Dice que es también un error suponer que el peligro existe únicamente en las grandes poblaciónes ó allí donde la construcción es mala, y ha mostrado tubos destruidos en poblaciones pequeñas donde sólo circulan por toda la línea seis coches al mismo tiempo : el alambre de cobre que forma la línea de retorno en los tranvías de Boston tiene el 70 por ciento de la capacidad del conductor aéreo, y sin embargo se ha secado una corriente de 500 amperes del plomo que cubre los cables telefónicos tendidos cerca de la estación de las dinamos, lo cual prueba que la buena construcción no es remedio suficiente. Cree que tampoco es imposible decir si la corrosión es debida á la corriente del agua ó la acción química ; pues para los usos prácticos se puede determinar con seguridad si la cañería se electroliza ó no con sólo tomar las mensuraciones del voltaje entre la cañería y la tierra húmeda que la rodea : cuando la cañería es positiva á la tierra la electrolisis es de un resultado infalible. Para este objeto el voltómetro es muy superior al amperómetro. En todas las poblaciones en que se usan tranvías de conductor sencillo, la tierra de una de las secciones se encuentra en condiciones eléctricas distintas de las otras, siendo á veces la diferencia de 50 ó más volts.

Pasa luego á describir el método por el cual se propone reducir el peligro y librar también á la vía de la acción electrolítica. Su sistema consiste en conser-

var la igualdad de condiciones eléctricas en toda la ciudad, porque donde existe dicha igualdad la corriente no fluye. El secreto de la construcción se reduce en tender desde el lado negativo de la dinamo, el correspondiente á los rieles, un alambre aislado para el retorno. Ese alambre llega hasta el otro extremo de la línea y es del tamaño necesario para dar paso á toda la corriente, de suerte que todo el circuito de retorno ofrece una resistencia comparativamente pequeña; este alambre está unido á intervalos con los rieles, siendo las conexiones de tal tamaño que los rieles ofrezcan la misma resistencia en las secciones inmediatas que en las más distantes de las dinamos, las cuales no se unen á la tierra, y la conexion de los rieles entre sí ha de ser tan perfecta como sea posible hacerla. Aún con este plan no se obtienen resultados completamente satisfactorios, pero cree que su adopción será un nuevo paso por el buen camino. El sistema se ha probado en la ciudad de New England, donde se ha visto que da muy buenas esperanzas. El autor no ha solicitado patente de invención, y por lo mismo puede cualquiera aprovecharse de estas indicaciones.

El Fluoroscopo. — Desde que empezó á circular por la prensa la noticia de que Roentgen había descubierto los rayos X, Edison ha estado practicando con ellos una larga serie de experimentos, y por último ha llegado á perfeccionar un aparato á que ha llamado fluoroscopo, de construcción muy sencilla, que destina para uso de los circujanos y los médicos.

El aparato se compone de un tubo de unas ocho pulgadas de largo, ancho por abajo y estrecho por arriba. La punta más pequeña tiene dos hojas arqueadas que se ajustan á la cara del observador. La punta ancha está cerrada con un cartón en cuya superficie interior hay un pedazo de tela blanca provista de una capa de cristales de tungstato de calcio. Un mango que tiene en uno de los cuatro lados facilita el manejo del aparato. La segunda parte es una caja de madera de unas 8 pulgadas de alto y diez y ocho de largo. Dentro de esta caja está montado el tubo vacío indispensable para la producción de los rayos de Roentgen.

Puesta una mano sobre la tapa de esta caja, el observador se sirve del aparato antes descrito á manera de anteojo. Si el tubo emite los rayos, los cristales de tungstato se ponen fluorescentes y en ellos se dibuja la forma de los huesos y de las articulaciones de estos. Si la mano se mueve, la imágen hace lo mismo, y si lo que se pone sobre la caja es una moneda ó un objeto metálico, su imagen se dibuja en el tubo aun con más claridad.

La mayor dificultad con que Edison ha tropezado en estos trabajos es la de conseguir que el grado de vacío en el tubo de cristal se mantenga uniforme, pues que siempre tiende á crecer cuando el tubo se ha usado por espacio de algunas horas y entonces disminuye el efecto. Para obviar este inconveniente y hacer que el mismo tubo se pueda usar largo tiempo, Edison le ha provisto de una bomba de mercurio con la cual se gradúa el vacío siempre que sea necesario.

(*El Comercio.*)

Los conductores de tramways. — En Estados-Unidos, están, parece, expuestos á una enfermedad nerviosa especial que tendría por causa la exce-

siva tensión de espíritu que exigen las condiciones de la circulación en las calles muy frecuentadas de las grandes ciudades de aquel país.

Esta enfermedad empieza por insomnio é inapetencia : después sobrevienen sacudimientos nerviosos de la cara, y una extrema irritabilidad.

Se trata evidentemente de un estado neurasténico análogo al que se observa en todos los casos de excesivo trabajo, cualquiera que sea su origen.

Pero lo que es particular de esta neurastenia de los conductores de tramways, es que todas las molestias desaparecen después de una semana, para reaparecer después de un nuevo período de siete días, de suerte que la existencia del paciente se halla dividida en períodos hebdomadarios sucesivos de enfermedad y salud aparentes.

Son, sobre todo, los sujetos nerviosos los que se ven atacados psr este extraño mal intermitente

Un nuevo túnel bajo el Támesis. — Próximamente se construirá en Londres un túnel que ligará Millwall y Greenwich; será sólo para peatones, y no llevará sino un camino de 2m45 de ancho. Consistirá en un tubo de hierro recubierto con baldosas vidriadas y será iluminado con luz eléctrica.

Los pozos de acceso, sobre ambas orillas, tendrán 10 metros de diámetro, y contendrán un ascensor de 6 metros de diámetro, rodeado por una escalera en espiral. La profundidad será de 13m25 sobre la orilla norte, y de 15m55 sobre la orilla sud.

Se ha presupuestado un gasto total de 1.762.000 francos, de los que 137.000 se destinan á la expropación de terrenos.

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de.......... Montevideo.
Ave-Lallemant, German ..... Mendoza.
Brackebusch, Luis........... Córdoba.
Carvalho José Cárlos.......... Rio Janeiro.
Lafone Quevedo, Samuel A.... Catamarca.
Netto, Ladislao............. Rio Janeiro.
Paterno, Manuel........... Palermo (It.).
Reid, Walter F............. Lóndres.
Cordeiro, Luciano........... Lisboa.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Albert, Francisco.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, E. (hijo).
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Ambrosetti, Juan B.
Araoz, Aurelio.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustin.
Arigós, Máximo.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.

Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Baigorria, Raimundo.
Balbin, Valentin.
Bancalari, Enrique.
Bancalari Juan.
Barabino, Santiago E.
Barbari, Mariano S.
Barra Cárlos, de la.
Barsi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becher, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Belaunce, Esteban
Beltrami, Federico
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bernardo, Daniel R.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Brian, Santiago
Bosque y Reyes, F.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo de
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Canovi, Arturo
Caño, Roberto.
Canton, Lorenzo.
Carbone, Augustin P.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras, José M. de las
Carril, Luis M. del
Carrique, Domingo
Carrizo, Pamón
Carvalho, Antonio J.
Casafhust, Carlos.
Casal Carranza, Roque.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cobos, Norberto.
Cominges, Juan de.
Córdoba Félix
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronell, J. M.
Coronel, Manuel.
Corone Policarpo.
Costa Bartolomé.
Corti, José S.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Crohare, Pablo J.
Cuadros, Carlos S
Damianovich, E.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davel, Manuel.
Dawney, Cárlos.
Dellepiane, Juan.
Dellepiane, Luis J.
Diaz, Adolfo M.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Doyle, Juan.
Dubourcq, Herman.
Durrieu, Mauricio
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F

Echagüe, Cárlos.
Elguera, Eduardo
Escobar, Justo V.
Estrada, Miguel.
Escudero, Petronilo.
Espinosa, Adrian.
Etcheverry, Angel
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.

Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Daniel.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez, Pastor.

Fernaudez V., Edo.
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Foster, Alejandro.
Fox, Eduardo
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.

Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Garcia, Aparicio B.
Gastaldi, Juan F.
Gentilini, Pascual.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Giagnone, Bartolomé.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gomez Molina Federico
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez del Solar, M.
Gonzalez Roura, Tom.
Gorbea, Julio
Gramondo, Ernesto.
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Guerrico, José P. de
Guevara, Roberto.
Guido, Miguel.
Guglielmi, Cayetano.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Henry. Julio
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Igoa, Juan M.
Inurrigarro, José M. T.
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.

Jaeschke, Victor J.
Jameson de la Precilla.
Jauregui, Nicolás.
Juni, Antonio.

Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.
Klein, Herman

Labarthe, Julio.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Langdon, Juan A.
Lanús, Juan. C.
Larguía, Carlos.
Lavalle, Francisco.
Lavalle C., Cárlos.
Lazo, Anselmo.
Leconte, Ricardo.
Lederer, Julio.
Leiva, Saturnino
Leonardis, Leonardo
Leon, Rafael.
Lehman, Guillermo.
Limendoux, Emilio
Lopez Saubidet, P.
Llosa. Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones. Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Mandino, Oscar A.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maza, Fidel.
Maza, Benedicto.
Maza, Juan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Mendez, Teófilo F.
Mercau, Agustin.
Mezquita, Salvador.
Mignaqui, Luis P.
Mitre, Luis.
Mohr, Alejandro.
Molina, Waldino
Molino Torres, A.
Mon, Josué R.
Montes, Juan A.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Manuel.
Moyano, Cárlos M.

Naon, Alberto
Navarro Viola, Jorge.
Noceti, Domingo.
Noceti, Gregorio.
Noceti, Adolfo.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.
Orfila, Alfredo
Ornstein, Máximo.
Ornstein Bernardo.
Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.

Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Outes, Felix.

Padilla, Isaias.
Padilla, Emilio H. de
Palacios, Alberto.
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cárlos.
Pascali, Justo.
Pasalacqua, Juan V.
Pawlowsky, Aaron.
Pellegrini, Enrique
Pelizza, José.
Peluffo Domingo
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Perez, Adolfo.
Perez, Federico C.
Piccardo, Tomas J.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piaggio, Pedro.
Pirovano, Juan.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.

Quadri, Juan B.
Quintana, Antonio.
Quiroga, Atanasio.
Quiroga, Ciro.

Ramallo, Carlos.
Rebora, Juan.
Recalde, Felipe.
Real de Azúa, Cárlos
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Roux, Alejandro
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez de la Torre, C.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Estanislao.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Luis C.
Romero Julian.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Rostagno, Enrique.
Ruiz, Hermógenes.
Ruiz de los Llanos, C.
Ruiz, Manuel.
Rufrancos, Ceferino.

Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, M. José.
Saguier, Pedro.

Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Sanchez, Emilio J.
Sanglas, Rodolfo.
San Roman, Iberio.
Santillan, Santiago P.
Senillosa, Jose A.
Señorans, Arturo O.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alber
Schickendantz, Emilio
Schröder, Enrique.
Scotti, Carlos F.
Seguí, Francisco.
Selstrang, Arturo.
Selva, Domingo I.
Serrato, Juan.
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Sugasti, Manuel.
Silva, Angel.
Sylveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Simpson, Federico.
Siri, Juan Moin.
Sirven, Joaquin
Solá, Ricardo.
Soldani, Juan A.
Spinola, Nicolas
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis F.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Héctor.
Torino, Desiderio.
Thompson, Valentin.
Travers, Cárlos.
Treglia, Horacio.
Trelles, Francisco M.
Unanue, Ignacio.
Uzal, Américo.
Valerga, Oronte A.
Valentin, Juan.
Valle, Pastor del.
Varela Rufino (hijo)
Vidart, E. (hijo)
Videla, Baldomero.
Viñas Urquiza, Justo.
Villanueva, Bernardo.
Villegas, Belisario
Vinent, Pedro
White, Guillermo.
Wheller, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zabala, Cárlos.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zimmermann, Juan C.
Zunino, Enrique.
Zeballos, Juan N.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero ANGEL GALLARDO.
Secretario...... Señor PEDRO AGUIRRE.
Vocales........ Doctor EDUARDO L. HOLMBERG.
Doctor MANUEL B. BAHIA.
Doctor JUAN VALENTIN.

SETIEMBRE, 1896. — ENTREGA III. — TOMO XLII

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION
LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte........ $ m/n 1.00
Por año, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte........ » 12.00

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES
IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS
680 — CALLE PERÚ — 680
1896

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo

XXIV° ANIVERSARIO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Conmemorando el 24 aniversario de su instalación, la Sociedad Científica Argentina celebró el 28 de julio pasado, en el Politeama Argentino, una interesante y amena velada, con el concurso de los señores doctor Eduardo L. Holmberg y Juan B. Ambrosseti.

Difícilmente una fiesta ha despertado en Buenos Aires mayor interés que la que nos ocupa y al asegurarlo no sólo tenemos en cuenta los términos bénevolos con que la anunciaron y elogiaron los diarios de la capital, sino el extraordinario pedido de localidades con que desde días antes de celebrarse fué asediada la comisión directiva de nuestra sociedad.

Los nombres de los distinguidos socios que gentilmente prestaron su concurso, por una parte, y las proyecciones luminosas anunciadas, así como el excelente programa musical preparado por el profesor Marchal, por otra, fueron sin duda el mejor de los atractivos que la Sociedad Científica pudo ofrecer á sus asociados y al público para festejar dignamente su aniversario.

Se explica así que en la noche de la fiesta el enorme teatro de la calle Corrientes ofreciera un admirable golpe de vista; á la hora fijada en los programas, no quedaba en la vastísima sala un asiento vacío, primando notablemente la concurrencia femenina, ataviada con sus mejores galas, brillante como lo es siempre y donde quiera que ofrezca su valioso concurso.

Se asociaron á la fiesta con su presencia el Ministro de la Guerra y Marina ingeniero Villanueva, el cuerpo diplomático, muchos miembros del Congreso Nacional y las autoridades municipales y universitarias.

Fué una velada memorable en todo sentido, que no ha merecido

sino calurosos elogios de todos los asistentes y felicitaciones entusiastas de la prensa en general.

El teatro había sido arreglado con sobriedad y buen gusto. En el vestíbulo y en el escenario numerosas plantas, generosamente cedidas por la dirección de paseos públicos, contribuían con sus hojas extrañas y hermosas, á dar relieve á los adornos sencillos que la empresa del teatro había puesto á disposición de la comisión organizadora; excelentes instalaciones eléctricas efectuadas por el ingeniero Enrique Domínguez con un desinterés y una habilidad que nos apresuramos á agradecer debidamente, contribuían no sólo á iluminar de manera extraordinaria la sala, llevando el poder de la luz hasta 11.000 bujías donde sólo hay habitualmente 3000, sino también el escenario, en el cual los focos eléctricos de colores se mezclaban á las plantas, produciendo precioso efecto; finalmente, en los palcos, grandes ramos de flores colocados sobre las barandas, daban un aspecto primaveral al viejo teatro de la calle Corrientes.

Al levantarse el telón apareció á los ojos de la inmensa concurrencia el escenario listo para recibir á la Junta directiva de la Sociedad y su numerosa comitiva: en el centro una gran mesa, detrás algunas docenas de sillas y en el fondo las plantas y focos eléctricos de que hemos hablado, todo ello coronado por un inmenso escudo argentino: el golpe de vista era hermosísimo.

Pocos momentos después el doctor Carlos M. Morales, presidente de nuestra sociedad, rodeado por un numerososo grupo de socios, todos rigurosamente vestidos de etiqueta, aparecía en el escenario y daba lectura á un bien meditado discurso para abrir el acto, discurso que mereció nutridos aplausos y que en otro lugar publicamos.

Marchal provocó, con algunas piezas musicales, ruidosas manifestaciones de la concurrencia é inmediatamente después el doctor Holmberg se puso de pie, para dar lectura á sus «Pinceladas Descriptivas». Un prolongado aplauso saludó al distinguido conferenciante, que obtuvo en el curso de su brillante disertación las mismas pruebas de satisfacción que ha recibido del público, cada vez que se ha presentado en circunstancias semejantes. *La Nación* ha insertado en sus columnas algunos párrafos del interesante trabajo, digno de la pluma del reputado escritor (1).

(1) La conferencia aparecerá completa en la próxima entrega de los *Anales*, no habiéndose podido imprimir en la presente por las dificultades, con que se tropieza en estos momentos para los trabajos tipográficos.

Marchal se hizo aplaudir de nuevo en sus ejecuciones, viéndose obligado á repetir algunas y llegó el turno á las proyecciones luminosas á cargo del doctor Pedro Simeone y del profesor Alberto Porchietti, destinadas á ilustrar la conferencia del señor Juan B. Ambrossetti. La concurrencia las esperaba impacientemente. « Un paseo á los Andes » titulaba el señor Ambrosetti á su disertación y un paseo á los Andes fué en efecto el que hizo dar nuestro distinguido consocio á sus oyentes. Por la blanca tela tendida en el primer plano del escenario, comenzaron á desfilar las admirables proyecciones luminosas de los Andes. Imposible sería hacer un elogio á cada una de las inmensas fotografías : lo cierto es que todas merecieron aplausos y muchas provocaron verdaderas explosiones de entusiasmo. Nuevamente reciban aquí la expresión de nuestra gratitud los señores Simeone y Porchietti.

En tanto que las proyecciones desfilaban, el señor Ambrosetti, con claridad y sencillez, iba leyendo sus notas de viaje que resultaban, con el animado complemento. de maravilloso efecto.

Una larga y estruendosa manifestación recibió el señor Ambrosetti al terminar su trabajo, que publicaremos en el número siguiente, y recomendamos especialmente á nuestros lectores.

Marchal y su orquesta cerraron el programa de esta fiesta, que será memorable como hemos dicho para los que á ella concurrieron y que señala un nuevo y brillante triunfo de la Sociedad Científica Argentina.

DISCURSO DEL PRESIDENTE DOCTOR CARLOS MARÍA MORALES

Señoras, Señores :

Siguiendo simpática tradición, la Sociedad Científica Argentina conmemora con esta brillante reunión el 24° aniversario de su instalación. Y tiene razón para saludar alborozada esta fecha ; pues, en 1872 un grupo de hombres desinteresados y amantes de la ciencia fundaba, en medio de escépticos pronósticos, el centro que más tarde había de cooperar brillantemente al movimiento científico en la República.

Podrá creerse que no obstante sus 24 años de existencia, no ha

tenido aún grandes proyecciones la obra de la Sociedad Científica, pero nos hallamos en plena jornada y aún no ha llegado el momento de ascender á la cumbre para abarcar con mirada satisfecha el camino recorrido y los obstáculos vencidos.

No se traduce en resultados inmediatos, ni presenta brillantes exterioridades la labor científica, pero no por eso su acción es menos segura. Trabaja silencioso en su laboratorio un hombre, un atómo perdido en el ruidoso mundo social agitado y sacudido por el dolor ó el placer que dejan á su paso huellas más profundas que los grandes sacudimientos físicos en nuestro planeta, y de pronto ese átomo adquiere proporciones inmensas, deslumbradora aureola lo circunda, y las multitudes se detienen aclamando entusiasmadas á un gran bienhechor de la humanidad que se llama Pasteur, ó quedan atónitas ante la obra genial del rey de la electricidad.

Otra vez desembarca entre dos continentes un grupo de hombres que va á emprender una obra tan superior á sus fuerzas físicas que parecería empresa absurda si no fuesen guiados por el genio de un hombre que triunfó de los tremendos obstáculos que le oponía la naturaleza y que sucumbió ante los que le opusieron las pasiones humanas, y ese grupo de hombres perdido en la inmensidad del desierto, con su acción inteligente y tenaz, separa con formidable corte aquellos dos continentes y permite que dos mares confundan sus aguas celebrando con inmenso rumor el triunfo de la inteligencia humana.

Aquí también, aunque en menor escala, hemos tenido nuestros cultivadores del espíritu, aquí también se ha luchado por secundar en algo el movimiento científico que nos venía de los grandes centros de la civilización moderna, y si no se ha hecho más, es porque la República ha tenido que resolver en medio de cruentas luchas y profundas agitaciones el problema de su estabilidad definitiva. También ha contribuido á dificultar la acción de los centros científicos del país, el espíritu utilitario de nuestra época. Pero pasará esta agitación, pues no es posible seguir la vida febriciente que hemos llevado en estos últimos años : muchos espíritus dejarán sus preocupaciones actuales y entrarán con fruición al campo de las altas especulaciones científicas, los gobiernos prestarán decidido apoyo á estos centros de cultura, importantes factores del progreso nacional, y nuestra vieja sociedad celebrará cada aniversario que marcará un paso dado en la senda que se propusieron

recorrer sus iniciadores. Entonces la escuela se habrá propagado hasta los últimos confines del territorio, la educación primaria, base fundamental para la estabilidad social, habrá preparado generaciones conscientes, y se verá á millones de ciudadanos trabajando en paz por la felicidad de este noble país.

Entonces se verá á la República marchando á sus grandes destinos y alcanzando los adelantos de que son precursores los que han transformado esta gran capital, cerebro potente de la nacionalidad argentina.

Y ahora permitidme, señores, que termine formulando un voto en el que estoy seguro me acompañarán mis consocios : que nuestras asambleas poco concurridas, por lo general, se vean favorecidas como ésta noche por el sér que sostiene al hombre en la lucha de la vida, y que estimula lo mismo al poeta en sus creaciones soñadoras, que al hombre de ciencia en sus estudios serios y profundos.

Señoras y Señores :

En nombre de la Junta Directiva de la Sociedad Científica Argentina declaro abierto este acto.

LA DIAGONALIDAD

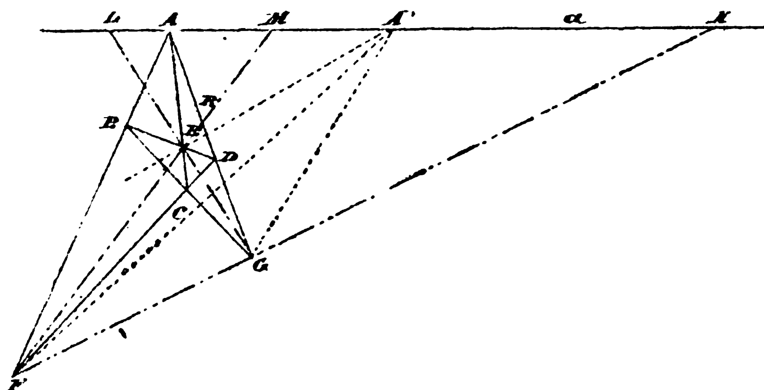
ELEMENTOS DIAGONALES

POR CLARO CORNELIO DASSEN

Alumno de la Facultad de Ciencias Exactas

(*Conclusión*)

El lugar geométrico de las intersecciones de las tangentes trazadas por los vértices de un cuadrángulo completo á una de las infinitas cónicas que pasan por ellos, es el sistema de los tres lados del triángulo diagonal de ese cuadrángulo, de tal modo que dos



pares cualesquiera de dichas tangentes en una misma cónica, se cortan sobre un mismo lado del triángulo diagonal. Y correlativamente.

Dado un triángulo cualquiera, puede éste siempre considerarse como diagonal de un cuadrángulo; y como hay muchos de estos que

satisfacen á aquella condición puede ofrecer interés su estudio. Por de pronto, dos cualesquiera de ellos están sobre una misma cónica ó sobre dos rectas (Staud) (*). Si se da un vértice del cuadrángulo, los otros tres quedan determinados y haciendo describir al primero una cierta línea, los otros describirán otras líneas, posibles de determinar; supongamos que el punto dado describa una recta, entonces se puede demostrar que los otros tres describen también una cierta recta y que el triángulo diagonal y el formado por las tres rectas recién mencionadas son homológicos cuyo eje de homología es la recta descrita por el vértice dado. Sea EFG el triángulo; si el vértice A se mueve sobre la recta a, el cuadrángulo irá variando pero de tal modo que siempre dos pares de lados opuestos se cortarán en E, F y G; como por otra parte esos mismos lados deben dividir armónicamente á los dos lados fijos del triángulo diagonal concurrente con ellos, resulta que cada par de lados opuestos origina, al moverse, haces de rayos en involución, es decir proyectivos. En la posición A′ de A, tendremos inmediatamente tres lados del cuadrángulo correspondientes uniendo A′ con E, F, G; al moverse A, entonces, los lados AE, AF, AG describen tres haces perspectivos (proyección de la puntual a). Combinando esta observación con la anterior resulta que todos los lados del cuadrángulo varían de posición describiendo al rededor de E, F, G, haces proyectivos y fácilmente se verá que también son perspectivos, pues para las posiciones $L = a\mathrm{EG}$; $M = a\mathrm{EF}$; $N = a\mathrm{FG}$, confundiéndose el lado correspondiente del triángulo diagonal con uno de los del cuadrángulo, el otro lado de éste también deberá confundirse con él, según la propiedad de la involución, luego los haces mencionados de centro E, F, G tienen unidos los rayos que unen sus centros y luego son perspectivos: por lo tanto los puntos B, C, D, describirán rectas, por ser dados por intersecciones de rayos correspondientes en haces perspectivos. Estas rectas pasarán por L, M, N respectivamente, pues si se construye el cuadrángulo en cada una de las posiciones L, M, N del punto A, se ve que para L, por ejemplo, los lados AE y AG se confunden y también BC y AD; luego los puntos C y D están confundidos en la intersección de LE con el rayo correspondiente á LF en la involución de centro F, mientras que el punto B se confunde con L.

(*) *Beiträge zur Geometrie der Lage*, Nürenberg, 1856-57-60, número 293.

Queda, pues, demostrado que el triángulo diagonal y el descrito por los tres puntos BCD son homológicos con el eje de homología en la recta *a;* en cuanto á los vértices de este último están dados por la intersección de los lados del primero con los conjugados armónicos de LF, MG y NE en las involuciones de centro F, G y E ya indicadas. Es de notar que la disposición de las rectas descritas por A, B, C y D, es tal que el trilátero de tres cualesquiera de ellas, es perspectivo con el FGH con eje de perspectividad ú homología en la cuarta. En particular, si la recta *a* se confundiera con un lado del cuadrángulo ABCD, por ejemplo, si el punto A recorriera la recta AG, los puntos L, M y N vienen á ser los G, R y G; luego el punto B describe la recta BG, el C la CG y el D la DR. Lo que nos dice que los otros tres puntos describen también un lado del cuadrángulo.

Si el punto A describiera una cónica pasando por los puntos E, F, G, los haces del caso anterior, en vez de ser perspectivos serían sencillamente proyectivos (proyección de los puntos de una cónica hecha desde un punto de la misma); entonces los puntos B, C, D describirían otras cónicas y todas ellas pasarían por E, F, G, como es fácil verificarlo : haciendo coincidir el punto A con uno de ellos, se vé que todos los demás vértices se confunden con él.

Si la cónica descrita por A pasara solamente por dos vértices del triángulo diagonal, entonces uno sólo de los puntos B, C, D describiría una cónica; los otros describirán otras curvas, pero de cualquier modo, siempre todas ellas pasarán por los vértices del triángulo diagonal situados sobre la trayectoria de A.

Si el cuadrángulo hubiera sido un paralelógramo, la naturaleza de su triángulo diagonal hubiera hecho evidente, casi de primer golpe, todas las propiedades recién demostradas; por otra parte, un cuadrángulo puede siempre proyectarse sobre un plano de manera que resulte un paralelógramo (basta que el plano de proyección sea paralelo al proyectante de un lado del triángulo diagonal), y como la proyección no altera la naturaleza de las curvas descritas, se tendría una demostración rápida de lo que hemos demostrado antes directamente, una vez aceptadas para el paralelógramo las propiedades buscadas para el cuadrángulo.

Como ligada á esta cuestión puede recordarse el teorema de MacLaurin y Braikenridge (*) á saber: que si un polígono simple varía

(*) *Trans. fil.*, Londres, 1735.

de tal modo que sus lados giren al rededor de otros tantos puntos fijos O_1, O_2, O_3, ..., mientras que sus vértices menos uno, se mueven sobre rectas fijas u_1, u_2, u_3..., el último vértice y un punto diagonal cualquiera describen una cónica, mientras que una recta diagonal envuelve otra cónica y correlativamente (*) en el plano y en la radiación.

Y en efecto, si un vértice recorre la recta u_1, proyectado desde el punto O_1 correspondiente, nos dará una nueva posición del lado del polígono, la cual cortará á u_2 según el vértice siguiente, éste proyectado desde O_2 dará otro lado que cortará á u_3 según otro vértice, etc.; al rededor de O_1, O_2, O_3 ... quedan determinados, pues, haces de rayos proyectivos unos con otros (siendo perspectivos dos consecutivos cualesquiera por ser ambos proyección de la puntual u intermedia); sus intersecciones serán entonces puntos de una cónica, pero esas intersecciones son ó una de las u ó un punto diagonal ó el último vértice; queda entonces demostrada la primera parte. En cuanto á las rectas diagonales, ellas unen vértices no consecutivos y como éstos describen las puntuales u proyectivas, resulta que las susodichas diagonales envolverán en general una cónica.

Finalmente, como propiedad importante del cuadrilátero completo, Gauss (**) ha hecho observar que los tres puntos medios de los segmentos de las diagonales comprendidas entre los vértices que unen, son colineales; esta propiedad ha sido demostrada de diversos modos (***) y es un caso especial de un teorema en la cual se establece que si en cada una de las diagonales mencionadas se toman dos puntos que la dividen armónicamente y si resulta que tres de ellos (uno sobre cada diagonal) son colineales, también lo serán los otros tres.

Si se tuviera que demostrar la primera propiedad citada sin ba-

(*) PONCELET, *Applications d'analyse et de géométrie*, n° 502. Paris, 1864.

(**) *Monatl. corresp. de Zach.* 22, pág. 115.

(***) *Ann. de Gergonne*, I, pág. 314; KUNZE, *Geom.*, pág. 200; PONCELET, *Propr. proj.*, 164; BALTZER, *Geom.*, plan. VIII, 65, lo demuestra fundándose en ecuaciones baricéntricas; CREMONA, *Geom. Proj.*, números 228 y 268, se basa en el Teorema de Desargues, y teoría de polos y polares, llegando así al Teorema de Newton (*Philosophical naturalis principia mathematica*, 1686, lib. I, lemma 25, cor. 3), que establece que : « los centros de todas las cónicas inscriptas en un mismo cuadrilátero son colineales, y la recta que les contiene divide por mitad á las diagonales del cuadrilátero ». BODENMILLER complementó el mismo teorema.

sarse en principios anteriores, el método analítico se prestaría muy bien al caso, pues bastaría referir la figura á dos de sus lados consecutivos como ejes de coordenadas cartesianas, se podría entonces encontrar las coordenadas de los puntos medios de las diagonales y verificar la condición de colinealidad.

Pasando á propiedades más generales, observaremos:

Si dos polígonos completos coplanares ó no son homológicos; dos puntos diagonales cualesquiera, correspondientes, son colineales con el centro de homología, y dos pares de puntos diagonales determinan un par de rectas concurrentes con el eje de homología.

En efecto, el triángulo formado por los lados del polígono que origina el punto diagonal y otro cualquiera que una dos vértices situados uno sobre cada uno de los dos lados en cuestión, es homológico con su correspondiente en el otro polígono, puesto que sus tres pares de lados se cortan sobre el eje de homología del sistema por pertenecer todos ellos á los polígonos dados. Un par de vértices correspondientes de estos triángulos están situados sobre una recta que debe necesariamente pasar por el centro de homología de los polígonos.

Para demostrar la segunda parte, esto es, que dos pares de puntos diagonales determinan un par de rectas que se cortan sobre el eje de homología, se observará que si se toma dos puntos diagonales cualesquiera y el punto determinado por la intersección de dos de los lados del polígono pasando uno por cada punto diagonal considerado (lo que es siempre posible), se obtendrá un triángulo en el cual el punto recién obtenido será ó un punto diagonal del polígono ó un vértice de él. En ambos casos, en virtud de lo que ya se ha demostrado, dicho triángulo y su correspondiente en el otro polígono, son homológicos con centro de homología en el del sistema; sus tres pares de lados correspondientes se cortarán sobre una misma recta que no podrá ser sino el eje de homología de los polígonos, puesto que dos pares de dichos lados correspondientes pertenecen á ellos.

Aplicando el principio de dualidad en el plano, se establecerá que si dos multiláteros completos coplanares ó no, son homológicos, un par de rectas diagonales correspondientes cualesquiera, se cortan sobre el eje de homología y dos pares de rectas correspondientes determinan un par de puntos colineales con el centro de homología.

Y si á los dos teoremas anteriores se les aplica el principio de

dualidad en el espacio, se tendrá los correspondientes en la radiación.

No está de más recordar que, para poder afirmar que dos polígonos completos en las condiciones antes indicadas, es decir, coplanares ó no y referidos entre sí proyectivamente, son homológicos, basta que un lado del primero y los $2n-4$ ($n=$ núm. de vértices) lados que pasan por los dos vértices que originan aquel, concurran con los lados correspondientes en el segundo polígono en otros tantos puntos de una misma recta. Y correlativamente en el plano (*).

Y extendiendo estos teoremas á cualesquiera de las figuras planas diremos:

Si dos figuras planas coplanares ó no, son homológicas, dos puntos diagonales correspondientes son colineales con el centro de homología, y dos pares de puntos diagonales correspondientes originan un par de rectas concurrentes con el eje de homología; además, dos rectas diagonales que se corresponden cortan sobre el mismo eje de homología, mientras que dos pares de ellas se interceptan en puntos colineales con el centro; ó, en términos más generales: los elementos diagonales gozan de las mismas propiedades proyectivas que los de la figura á que pertenecen.

Si dos polígonos gausos completos, son homológicos, un par de rectas diagonales correspondientes se cortan sobre el plano de homología y son coplanares con el centro O de la misma; dos puntos diagonales son colineales con el centro de homología.

Sea ABC y LMN las dos caras que determinan la recta diagonal A'B'C' y L'M'N' las correspondientes. En virtud de la homología ABC y A'B'C' se cortan en una recta m del plano de homología; igualmente sucede con LMN y L'M'N' y sea n la recta correspondiente: el punto mn es, pues, un punto común á los cuatro planos y luego las dos rectas diagonales pasan por él.

Imaginemos el triedro cuyas caras son: la ABC, la LMN y la ABL. Este triedro y su correspondiente, son homológicos, puesto que pertenecen á los polígonos gausos dados, luego sus aristas correspondientes deben ser coplanares con un mismo eje de homología. Desde luego, las aristas AB y A'B' que unen dos pares de vérti-

(*) SANNIA, *Geom, proiettiva*, pág. 16, Nápoles, 1891.
Para que la propiedad indicada sea cierta, es necesario que ninguno de los dos vértices, ni el lado que les une, coincidan con sus correspondientes.

ces correspondientes son coplanares con el centro O; además sobre el plano AB, A'B' debe estar el eje de homología de los triedros y es fácil ver que este eje debe pasar por O, pues, á no ser así, AA' y LL' no concurrirían en O como deben hacerlo por ser rectas que unen pares de vértices correspondientes.

La anterior demostración sirve, como se vé, cualquiera que sea la naturaleza de la recta diagonal que se considera, pero en particular, si se trata de una diagonal de segunda especie, originada, según se ha visto, por la intersección de dos caras que tienen un sólo vértice común, la demostración es más sencilla, pues las mencionadas diagonales por pasar por pares correspondientes de vértices de los polígonos y cortarse en el plano de homología, están de de hecho en un mismo plano con el centro.

Un punto diagonal de cualquiera especie, está siempre dado por la intersección de dos diagonales y como, según se acaba de ver, estando estas últimas con sus correspondientes en un mismo plano pasando por O, los pares de intersecciones estarán en línea recta con dicho punto O.

Aquí también recordaremos que dos polígonos gausos completos son homológicos cuando una cara $A_1A_2A_3$ del primero y las 3 $(n-3)$ caras que pasan por los lados A_1A_2, A_2A_3, A_1A_3 cortan sus correspondientes en el segundo en otras tantas rectas situadas en un mismo plano; siempre que los vértices $A_1A_2A_3$, ni la cara $A_1A_2A_3$ del primero coincidan con sus correspondientes en el segundo.

Aplicando el principio de dualidad en el espacio, obtendremos los siguientes teoremas:

Si dos poliedros completos son homológicos, un par de rectas diagonales correspondientes son coplanares con el centro y se cortan sobre el planc de homología, y dos planos diagonales correspondientes son coaxiales con el mismo plano de homología... etc.

Y de la manera más general:

Si dos figuras cualesquiera, en el plano ó en el espacio, están referidas entre sí proyectivamente, la misma relación existe entre dos elementos diagonales cualesquiera correspondientes que la existente entre los elementos primitivos de las figuras.

Y vice-versa: si dada una figura cualquiera se busca su correspondiente homológica ó de cualquier otra especie, á un elemento diagonal de la primera corresponderá siempre, en la otra figura, otro elemento que resultará ser diagonal de ella.

Para terminar presentaremos un caso que, aunque por demás

particular, tiene sin embargo gran interés tanto histórico como científico, y este último debido á sus curiosísimas propiedades algunas todavía no explicadas de un modo satisfactorio y que para nuestro caso es de perfecto derecho recordarlo, porque en él todas las propiedades citadas son referentes exclusivamente á sus elementos diagonales y tanto más cuanto que se presentan en él todas las variedades de cuestiones en que ha versado este estudio, á saber: investigación del número de elementos diagonales; de elementos diagonales, de diagonales de diversos órdenes que para abreviar hemos llamado bi-tri-cuadri-diagonales, propiedades importantes, etc. Nos referimos al caso del exágono completo inscrito en una cónica y en este están sobreentendidos los duales en el plano y radiación.

El célebre teorema conocido con el nombre de *hexagramo místico* ó teorema de Pascal (*) establece que en todo exágono simple inscrito en una cónica, los tres puntos diagonales principales (**) son colineales; y la recta bidiagonal que los contiene se designa con el nombre de *recta de Pascal*.

Desde el año 1640 en que se descubrió esta propiedad hasta 1806, en que Brianchon (***) dió su teorema como consecuencia del primero usando el método de las polares recíprocas, nadie se preocupó de tan importante cuestión. En cambio, en este siglo ha sido objeto de importantes descubrimientos que han partido de los estudios hechos por Steiner (****) quien observó que los seis puntos de la cónica, originando sesenta exágonos simples, daban origen á otras tantas rectas de Pascal, las cuales además de cortarse de cuatro en cuatro sobre los cuarenta y cinco puntos diagonales del exágono completo (*****) se cortaban también de tres en tres sobre veinte puntos

(*) *Essai sur les coniques* (opúsculo). Tratado completo de las cónicas, obra desaparecida, y de la cual se sabe algo, sin embargo, debido á la carta de Leibnitz á Perier, sobrino de Pascal, aconsejándole la impresión de las obras de éste.

(**) Intersección de los tres pares de lados opuestos.

(***) *Mémoire sur les surfaces courbes du second degré. Journal de l'Ecole, Polytechnique*, cuaderno XIII, 1807, pág. 297-311.

(****) *Théorèmes sur l'hexagrammum mysticum. Annales de Gergonne*, t. XVIII, 1827-28, pág. 339. Id., *Journal für die reine und angewandte Mathematik. Herausgegeben* vou A. L. Crelle, Band 24, erstes Heft, pág. 40.—*Systematische Entwickelung*, etc., Berlin, 1832, pág. 311-12.

(*****) Pues, si el exágono es ABCDEF, por el punto AB.DE pasan las cuatro rectas de Pascal, correspondientes á los exágonos simples:

ABCDEF; ABCEDF; BACDEF; BA.CEDF.

llamados ahora *puntos de Steiner*, suponiendo además que estos puntos estaban distribuidos de cuatro en cuatro sobre cinco rectas concurrentes, proposición que Plücker (*) demostró ser falsa y probó que en cambio estaban situadas de cuatro en cuatro sobre quince rectas ó *rectas de Plücker*.

Kirkmann (**) demostró después que las sesenta rectas de Pascal no solamente se cortan de tres en tres en los veinte puntos de Steiner sino que también lo hacen en otros sesenta puntos llamados puntos de Kirkmann y están situados de dos en dos sobre noventa rectas concurrentes respectivamente con dos de las quince producidas por los seis vértices del exágono.

Salmon y Cayley (***) establecieron simultáneamente que los sesenta puntos de Kirkmann descansan de tres en tres sobre veinte rectas; y Salmon en 1869 descubrió que estas veinte rectas concurren de cuatro en cuatro en quince puntos ó *puntos de Salmón* y que cada una de ellas pasa por un punto de Steiner (****).

Finalmente, Hesse, estudiando los puntos de Steiner encontró que son conjugados de dos en dos con respecto á la cónica fundamental (*****); por otra parte, la semejanza de cifras entre estos diversos elementos, á saber: sesenta rectas de Pascal y sesenta puntos de Kirkmann, quince rectas de Plücker y quince puntos Salmon; veinte puntos Steiner y veinte puntos Salmon-Cayley, etc., ha hecho sospechar á Hesse la existencia de cierta correspondencia recíproca entre estos puntos y rectas, pero no se ha conseguido hallarla de una manera completa (******).

Para la demostración de todos estos teoremas puede consultarse, además de las obras originales, los estudios que trae P. Salmon en su Geometría Analítica á dos dimensiones (traducción de Resal y

(*) *Ueber ein neues Princip der Geometrie und der Gebrauch allgemeiner Symbole und unbestimmter Coëfficienten. Journal Crelle*, t. V, pág. 273, 1830.

(**) *On the complete hexagon inscribed in a conic section. Cambridge and Dublin mathematical Journal*, t. V, pág. 185, 1830.

(***) *Sur quelques théorèmes de la géométrie de position. Journal Crelle*, t. XLI, pág. 66 á 84, 1851.

(****) *A Treatise on conic sections*, fifth. ed., London, pág. 234-362, 1869.

(*****) *Ueber das geradlinige Sechseck auf den Hyperboloid. Journal Crelle*, t. XIV, pág. 40, 1840. —*Einige Bemerkungen zum Pascal'schen Theorem*. Id., t. XLI, pág. 272, 1847.

(******) *Analytische Geometrie der Ebene. Bemerkung*. Id. t. LXVIII, pág. 193 1868.

Vaucheret, segunda edición, 1884, pág. 412 y 647 nota 1), Cremona (*), Veronese (**), etc.

Teniendo en cuenta entonces, todas estas propiedades y utilizando la nomenclatura adoptada, podemos decir:

En todo exágono completo inscripto en una cónica, existe (fórmula 1) cuarenta y cinco puntos diagonales, los cuales deberían originar (19) setecientos sesenta y cinco rectas bidiagonales, solamente que existiendo además sesenta rectas que contienen tres puntos diagonales cada una, habrá que contar $60 \times 2 = 120$ rectas bidiagonales menos, el total será entonces

$$765 - 120 = 645. \qquad (a)$$

Si se quiere partir de la fórmula (20) tendremos

$$855 - 120 = 735. \qquad (b)$$

Pasemos á la determinación de los puntos tridiagonales: partiendo de (a) tendremos que las 645 rectas bidiagonales originarían $\frac{645 \times 644}{2} = 207690$ puntos, á no ser que muchas de ellas concurran en los mismos puntos. Estos son de dos clases : primero, los 45 puntos diagonales primitivos; segundo, los puntos de Steiner y Kirkmann en número total de 80.

Sobre cada uno de los puntos monodiagonales concurren las cuatro rectas de Pascal bidiagonales, más 26 otras obtenidas uniendo el citado punto con uno de los 26 puntos no situados sobre los lados del exágono completo y sobre las susodichas rectas de Pascal (***). Luego, $45 \times \frac{30 \times 29}{2} = 19575$ deben restarse debido á la primera causa; y $80 \times 2 = 160$, debido á lasegunda, el número buscado será:

(*) *Teoremi stereometrici. Atti della R. Academia dei Lincei*, Roma, 1877. Ha demostrado lo mismo que Veronese, pero basándose en la teoría de las superficies de tercer grado.

(**) *Nuovi Teoremi sul' Hexagrammum mysticum. Memoria della R. Academia dei Lincei*, 1877.

(***) En efecto, alineados con el punto monodiagonal están 8 puntos situados sobre las cuatro rectas de Pascal que pasan por él; 10 otros sobre los dos lados del exágono que originan el punto considerado; luego quedan 45 (total).

$$(10 + 8 + 1) = 45 - 19 = 26 \text{ rectas}$$

posibles de trazar además de las cuatro de Pascal, en total son, pues, 30.

$$207690 - 19575 - 160 = 187955. \qquad (m)$$

Si, además, se quiere añadir los determinados por las bidiagonales con las rectas lados del exágono primitivo se observará que como sobre cada una de ellas hay seis puntos monodiagonales por cada uno de los cuales pasarán treinta bidiagonales ó sea un total de $30 \times 6 = 180$, resulta que sobre cada uno de dichos lados del exágono existen $645 - 180 = 645$ puntos tridiagonales nuevos, luego sobre todas será :

$$15 \times 465 = 6975,$$

y el número total de puntos será :

$$187955 + 6975 = 194930. \qquad (n)$$

Para hallar los valores (m') y (n') correspondientes á (b), procederemos del mismo modo: 735 rectas dan $\frac{735 \times 734}{2} = 269745$ puntos; pero por cada uno de los 45 puntos diagonales concurren además de las 30 bidiagonales del caso anterior, las dos correspondientes á las 90 que la (b) tiene de más que (a); estas 90 rectas, según se podrá observar, concurren de á quince sobre los seis vértices del exágono y de á dos sobre los cuarenta y cinco puntos diagonales; tendremos, pues que restar: 1° $45 \times \frac{32 \times 31}{2} = 22320$, correspondientes á los puntos monodiagonales; 2° $6 \times \frac{15 \times 4}{2} = 630$ para los vértices del exágono; 3° 160 para los puntos Kirkmann-Steiner, luego

$$269425 - 22320 - 630 - 160 = 246635. \qquad (m')$$

Para obtener la (n') bastará sumar á la (m') los puntos nuevos interceptados por cada lado del exágono con las setecientas treinta y cinco bidiagonales correspondientes á (b).

Pero esto debe tenerse presente, que á lo largo de dicho lado del exágono encontraremos dos vértices de él y seis puntos monodiagonales, á los dos primeros concurren treinta bidiagonales, es decir, quince en cada una como ya se ha visto, y á los seis puntos restantes $6 \times 32 = 192$; total $192 + 30 = 222$ rectas con las cuales no puede dar puntos tridiagonales, pero con las $735 - 222 = 513$

restantes eso es posible; luego, todos los lados juntos darán : $\frac{30}{2} \times 513 = \frac{15390}{2}$ puntos más, sumando este número á la (m' tendremos :

$$246635 + 7695 = 254330. \qquad (n')$$

Hubiera sido posible llegar al mismo número partiendo dela (n).

Pasaremos ahora á las rectas cuatridiagonales. Se podrá partir de la (m) y (n) ó (m')(n'); como se vé, empieza á complicarse bastante la cuestión. Partiendo de la (m) seguiremos la marcha de siempre, los 187955 puntos dan

$$\frac{187955 \times 187954}{2} = 17663447035 \text{ rectas};$$

pero debemos tener en cuenta que no todas estas rectas son diferentes; y, en efecto, una bidiagonal que no sea recta de Pascal une dos puntos monodiagonales por cada uno de los cuales pasan además de ella, otras 29 bidiagonales, luego existen $645 - 2 \times 29 + 1 = 586$ puntos tridiagonales sobre ella y como hay $645 - 60 = 585$ bidiagonales en las condiciones de la considerada (á saber: el total 645 menos las rectas de Pascal) resulta que al valor hallado hay que restarle la cantidad $585 \times \frac{586 \times 585}{2} = 100271925$; además, las sesenta rectas de Pascal contienen cada una un cierto número de puntos tridiagonales en cada uno de los cuales concurren además de la Pascal considerada, veinte y nueve rectas más, un total de $3 \times 29 \times 1 = 18$ rectas no pueden suministrarle puntos tridiagonales. pero sí, las $645 - 88 = 557$ rectas restantes, con todo debe recordarse que toda recta de Pascal contiene un punto de Steiner y tres de Kirkmann, y por lo tanto por esos cuatro puntos concurren además de la considerada ocho bidiagonales más que nosotros recién considerábamos, formando ocho puntos tridiagonales cuando en realidad no dan sino cuatro, luego el número exacto es $557 - 4 = 553$, y estos determinan un total de $60 \times \frac{553 \times 552}{2} = 9157780$ rectas que también habrá que quitar.

Finalmente, las rectas Salmón-Cayley contienen cada una cuatro puntos tridiagonales (uno de Steiner y tres de Kirkmann), y como son veinte y son ellas mismas cuatridiagonales introducen en el

número antes dado, $20\left(\frac{4 \times 3}{1} - 1\right) = 100$ rectas de más. Y para las quince rectas de Plücker, $15 \times 5 = 75$. Luego el número definitivo de rectas cuatridiagonales será :

$$17663447035 - 100271925 - 9157780 - 100 - 75 = 17554017255 \qquad (p)$$

Si además se quiere tener en cuenta las rectas originadas por la combinación de los puntos monodiagonales, se deberá observar que por cada uno de los cuarenta y cinco primeros pasan treinta rectas sobre las cuales hay, según se acaba de ver, quinientos cincuenta y tres tridiagonales para las rectas de Pascal, y quinientos ochenta y seis para las otras, luego $26 \times 586 + 4 \times 553 = 17448$ puntos tridiagonales son impotentes para producir rectas cuatridiagonales combinándose con el monodiagonal considerado, luego por este pasarán : $187955 - 17448 = 170507$, y para los cuarenta y cinco: 7672815 que sumados á (p) dan :

$$17561690070. \qquad (q)$$

Si se parte de la (n) se llegará á otras dos fórmulas correspondientes á las (p) y (q); los 194930 puntos tridiagonales pertenecientes á este caso originan, tomados de dos en dos, suponiendo que ninguna terna de ellos sean colineales : 18998754985 rectas, pero como esto último no sucede, á este número deberá quitarse : 1° las repeticiones producidas por haber sesenta rectas de Pascal sobre las cuales habrá ahora, además de los quinientos cincuenta y tres puntos tridiagonales del caso (p), los obtenidos por la intersección de dichas rectas de Pascal con los lados del exágono, y como seis de dichos lados pasan de dos en dos por cada uno de los puntos monodiagonales que descansan sobre la Pascal, queda $15 - 6 = 9$ lados en condición de dar puntos tridiagonales nuevos; luego, sobre cada recta de Pascal habrá $553 + 9 = 562$ puntos que dan un total de $60 \times \frac{562 \times 561}{2} = 9458560$ rectas de más; 2° las correspondientes á las quinientas ochenta y cinco bidiagonales restantes sobre cada una de las cuales habrá además de los quinientos ochenta y seis puntos tridiagonales del caso (p) los once producidos por la intersección de ella con los $15 - 4$ lados del exágono que no pasan por los monodiagonales que une, lo cual

introduce $585 \times \frac{597 \times 596}{2} = 104075010$ rectas superfluas; 3° las producidas por el hecho de haber sobre cada lado del exágono, según se vió en otra parte, cuatrocientos sesenta y cinco puntos tridiagonales, lo cual obliga á eliminar $15 \times \frac{465 \times 464}{2} = 1618200$ rectas; 4° las ciento setenta y cinco rectas debido á la existencia de las rectas de Plücker y de Salmón-Cayley. Luego el número buscado queda reducido á :

$$18998754985 - 9458560 - 104075010 - 1618200 - 175 = 18883603140 \qquad (p')$$

Debido á la facilidad de caer en errores, ya sea por olvido de alguna propiedad ó de algún elemento y aún de la misma marcha de la investigación y aún por la facilidad de acumularse estos errores, porque muchas fórmulas se basan en ciertas otras, convendrá obtener un mismo valor partiendo de bases diferentes, lo cual servirá al mismo tiempo para comprobar á ésta; así la fórmula (p') debemos poder obtenerla de la (p) si se le suman las rectas producidas por los seis mil cuatrocientos setenta y cinco puntos nuevos combinados entre sí y con los ciento ochenta y siete mil novecientos cincuenta y cinco primitivos. Los puntos nuevos, á no haber ninguna terna de ellos colineales, producirían $\frac{6475 \times 6474}{2} = 24321825$ rectas, pero habiendo sobre cada lado del exágono cuatrocientos sesenta y cinco de ellos se restará $\frac{465 \times 414}{2} \times 15 = 1618209$; también se quitarán 34335 producidos por haber nueve de ellos sobre cada Pascal y once sobre las bidiagonales restantes, es decir, $\frac{9 \times 8}{2} \times 60 + \frac{11 \times 10}{2} \times 585$. Los puntos nuevos dan entonces, combinados entre sí :

$$24321825 - 1618200 - 34335 = 22669290 \text{ rectas.}$$

En cuanto á las producidas por la combinación de los puntos nuevos con los primitivos, observaremos que por uno de aquellos, situado sobre una bidiagonal de Pascal pasan $187955 - 553 = 187402$ rectas nuevas y como hay nueve de dichos puntos sobre cada Pascal y sesenta Pascales, $60 \times 9 + 187402 = 101197050$ es el número de cuatridiagonales producidos por los puntos nuevos

situados sobre todas las Pascales : un cálculo análogo para los situados sobre las otras bidiagonales da :

$$585 \times 11\ (187955 - 586) = 1205719515\ ;$$

haciendo la cuenta resulta pues:

$$(p) + 22669290 + 1205719415 + 101197080 =$$
$$17554017255 + 1329585885 = 18883603140,$$

lo que comprueba (p), (p') y demás fórmulas empleadas.

Para hallar la (q') se puede proceder como para la (q) cambiando los números 586 y 553 por 597 y 762 respectivamente y observando que en este caso por cada punto monodiagonal pasan dos lados de exágono sobre los cuales hay, como se sabe, cuatrocientos sesenta y cinco puntos tridiagonales, luego por dicho monodiagonal pasan :

$$194930 - 26 \times 597 + 4 \times 562 + 2 \times 465 = 176230 \text{ rectas}$$

cuatridiagonales nuevos y el número buscado es:

$$18883603140 + 45 \times 106230 = 18891533490. \qquad (q')$$

Si se toma la (m') como base se tiene : 246635 puntos que podrían dar 30414288295 rectas si ninguna terna de ellos fuera colineal, pero sucede que :

1° Por cada bidiagonal que no sea recta de Pascal, ni una de las noventa introducidas en este caso, hay tantos puntos tridiagonales cuantas bidiagonales no la corten en puntos monodiagonales y como en cada uno de estos concurren ahora treinta y dos y recordando que el total de rectas diagonales es para (m') setecientos treinta y cinco queda $735 - 2 \times 31 + 1 = 672$ puntos colineales;

2° Para las rectas de Pascal se saca del mismo modo y recordando que contiene tres puntos de Kirkmann y uno de Steiner $735 - (3 \times 31 + 1) - 4 = 637$ tridiagonales colineales.

3° Sobre cada una de las noventa rectas bidiagonales propias á este caso, como pasan por un punto monodiagonal y un vértice del exágono y que por el primero pasan otras treinta y una bidiagonales y por el segundo otras catorce, hay pues $735 - 14 - 31 - 1 = 689$ puntos tridiagonales;

4° Sobre cada recta de Plücker hay cuatro y lo mismo sobre las de Salmón-Cayley. Luego el número buscado es:

$$30414288295 - 585 \times \frac{672 \times 671}{2} - 60 \frac{637 \times 636}{2} -$$

$$90 \times \frac{689 \times 688}{2} - 175 = 30248910960. \quad (p'')$$

Si además se quiere tener en cuenta las rectas cuatridiagonales, producidas por la combinación de los monodiagonales con los tridiagonales, se tendrá como siempre:

$$30248910960 + 45(246635 - 26 \times 672 - 4 \times 637 - 2 \times 683) = 30350046624 \quad (q'')$$

Si el punto de partida hubiera sido la (n') siguiendo la marcha de siempre se sacaría que habiendo 254.330 puntos se podrían producir 32.341.747.285 rectas; pero como sobre cada Pascal hay las seiscientas treinta y siete tridiagonales del caso (p'') más las nueve del (p') total 646; como sobre las quinientas ochenta y cinco bidiagonales que pasan por dos puntos monodiagonales solamente, hay los seiscientos setenta y dos puntos del caso (p') más los once del (p') total 683; como sobre cada bidiagonal que une un punto monodiagonal y un vértice del exágono hay seiscientas noventa y siete tridiagonales, puesto que por el primero pasan otras treinta y una bidiagonales y por el segundo otras catorce y que la dicha bidiagonal corta además en ocho puntos á los lados del exágono que no pasan por los puntos que unen, como también hay rectas de Plücker y de Salmon Cayley: y como, por fin, sobre cada lado del exágono hay quinientos trece puntos tridiagonales (véase caso (n) resulta que el valor que se busca es:

$$32341747285 - 60 \times \frac{645 \times 645}{2} - 585 \times \frac{683 \times 682}{2} -$$

$$90 \times \frac{697 \times 696}{2} - 175 - 15 \times \frac{513 \times 512}{2} = 32169198795. \quad (p'')$$

Sumando á ésta los producidos teniendo en cuenta las rectas del caso (q) obtendremos, procediendo como se ha visto:

$$32169198795 + 45\,(254330 - 26 \times 683 - 4 \times 646 - 2 \times 697 - 2 \times 513) = 32179619355 \quad (q''')$$

En la investigación de los puntos pentadiagonales se podrá seguir un procedimiento análogo, pero se cuidará no olvidar la existencia de los puntos de Salmon ni de la de las rectas indicadas por **Kirkmann** uniendo de dos en dos los puntos que llevan su nombre.

Para indicar la marcha á seguir y las precauciones á tener hallaremos el número correspondiente al caso único (p).

Existe aquí 17.554.017.255 rectas cuatridiagonales que podrían producir 154.071.760.885.641.858.885 de puntos si se cumpliera la condición de no ser tres cualesquiera de ellas concurrentes. Pero como no es así, estudiaremos esas concurrencias para tenerlas en cuenta y hallar el número real.

1° Por cada punto de Steiner pasan tres rectas de Pascal, tres (*) de Plücker y una (**) de Salmon Cayley; sobre cada una de las primeras hay quinientos cincuenta y tres puntos diagonales, sobre las segundas cuatro y lo mismo sobre las terceras. Esto nos dice que por el susodicho punto de Steiner pasan:

$$187955 - \{ [3 \times 552 + 1] - [3 \times 3] - 3 = 1669 \} =$$

186286 rectas cuatridiagonales ;

luego estas dan :

$$20 \times \frac{186266 \times 186285}{2} = 347022875100 \text{ puntos,}$$

que no son de la cuestión.

(*) Sea x el número de rectas de Plücker pasando por un punto de Steiner ; como éstos son veinte y aquéllas quince, y habiendo cuatro Steiner sobre una Plücker, se deberá satisfacer la ecuación :

$$\frac{x \times 20}{4} = 15 \qquad \therefore x = 3.$$

(**) Análogamente, habiendo ochenta puntos de Steiner y Kirkmann y veinte rectas Salmon-Cayley, y cuatro de aquellas sobre una de estas, se tendrá :

$$\frac{x \times 80}{4} = 20 \quad \therefore x = 1.$$

Considerando sólo los puntos de Kirkmann :

$$\frac{x \times 60}{3} = 20 \qquad \therefore x = 1.$$

2° Por cada punto de Kirkmann un raciocinio análogo variable del anterior sólo en el hecho de no pasar rectas de Plücker por el punto en cuestión, daría:

$$187955 - \{ [3 \times 552 + 1] - 3 = 1660 \} =$$
$$186295 \text{ bidiagonales concurrentes};$$

y, por lo tanto :

$$60 \times \frac{186295 \times 186294}{2} = 1041177220\!20 \text{ puntos falsos.}$$

3° Por cualquiera de los 187955 puntos tridiagonales restantes pasan $187955 - (2 \times 585 + 1) = 186784$ bidiagonales lo que da $187875 \times \frac{186784 \times 186783}{2} = 2277298637226000$ puntos pentadiagonales que no existen.

4° Los quince puntos de Salmon, introducen, por ser cada uno de ellos, intersección de cuatro cuatridiagonales :

$$15 \times \left(\frac{4 \times 3}{2} - 1\right) = 75$$

puntos de más, siendo ellas mismas rectas pentadiagonales.

5° Las rectas que unen los puntos de Kirkmann de dos en dos, concurren también de dos en dos en los cuarenta y cinco puntos monodiagonales (*) según lo demostró el mismo Kirkmann; luego, cuando un punto pentadiagonal esté dado por la intersección de una recta que pase por dichos monodiagonales, habrá que tener en cuenta esta propiedad; como en este caso no sucede esto, ninguna corrección implican y por lo tanto el número buscado será:

$$1540717608856418858885 - 347022875100 - 1041167722020 -$$
$$2277298637226000 - 75 = 1540694821988140335690. \quad (p_1)$$

(*) De aquí esta propiedad curiosa, que todo punto monodiagonal del exágono, es también pentadiagonal.

Se podría hallar diez y seis fórmulas parecidas procediendo como se ha hecho para los otros elementos diagonales ya estudiados, pero no nos detendremos más sobre ellas. Reasumiendo:

En todo exágono completo inscripto en una cónica de segundo grado, existen *45 puntos monodiagonales* situados de tres en tres sobre 60 rectas llamadas de Pascal, *735 rectas bidiagonales* de las cuales 60 son las de Pascal y 90 las originadas por los vértices del exágono con los 45 puntos monodiagonales y, como propiedad especial, las 60 bidiagonales de Pascal se cortan de tres en tres en ochenta puntos, sesenta de los cuales se llaman puntos de Kirkmann y los veinte restantes de Steiner; *254.330 puntos tridiagonales* obtenidos por la combinación completa de las 735 bidiagonales con los lados del exágono y entre sí, estando comprendidos en ese número los 187.955 puntos originados por las rectas bidiagonales formadas con los 45 puntos monodiagonales combinados únicamente entre sí; y como propiedad particular los 20 puntos de Steiner descansan de cuatro en cuatro sobre quince rectas llamadas de Plücker y los 60 puntos de Kirkmann yacen igualmente sobre rectas llamadas de Salmon-Cayley las cuales pasan al mismo tiempo por un punto de Steiner; *32.179.619.355 rectas cuatridiagonales* obtenidas por la combinación de los 254.330 puntos tridiagonales entre sí y con los monodiagonales, y entre estas rectas 20 son las citadas de Salmon Cayley, 15 las de Plücker y 17.554.017.255 las originadas por la combinación de los 187.955 puntos (antes citados) entre sí: y como propiedad particular las veinte cuatridiagonales de Salmon-Cayley se cortan de cuatro en cuatro en 15 puntos llamados de Salmon; *154.069.482.198.814.035.690 puntos pentadiagonales* obtenidos por la sola combinación entre sí de las 17.554.017.255 rectas cuatridiagonales ante citadas; entre estos puntos quince son los de Salmon y en particular cuarenta y cinco de ellos son precisamente los puntos monodiagonales, debido á que los puntos de Kirkmann están situados de dos en dos sobre 90 rectas cuatridiagonales concurrentes de dos en dos con dos lados no consecutivos del exágono.

Marzo de 1896.

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

SEMILLAS Y FRUTOS

CONFERENCIA DADA EL 10 DE JUNIO DE 1896

Por ÁNGEL GALLARDO
Ingeniero civil; profesor de Historia Natural en el Colegio Nacional de la Capital
y suplente de Zoología en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires

Los blancos y perfumados pétalos de los azahares, poético símbolo de nupcias virginales, se desprenden y caen.

Algún tiempo después, encontramos en vez de las flores, azucarados frutos de oro, repletos de jugo y provistos de abundantes semillas.

Las maduras y fértiles naranjas han sucedido á las efímeras flores que nos deleitaron por un instante con su aroma y su belleza. ¿Cómo se realiza este cambio? ¿Qué parte de la flor se transforma en fruto?

Sabemos que las flores son los órganos de reproducción en los vegetales superiores.

En la parte central de la flor se halla el *ginéceo* ó conjunto de órganos femeninos, *carpelos,* cuya parte inferior más abultada, llamada *ovario*, encierra los *óvulos* ó gérmenes femeninos de la planta.

Los óvulos son fecundados por el *polen*, fino polvo formado en los *estambres* ú órganos masculinos, desde los cuales es transportado por diversos medios (1). Una vez fecundados los óvulos, la

(1) Véase nuestra conferencia *Flores é Insectos* en los *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo XXXVIII, páginas 240 á 269, 1894.

corola de la flor, generalmente se marchita y cae, así como los estambres y muchas veces el cáliz. El ovario, en cambio, aumenta de tamaño y se modifica, mientras que los óvulos fecundados, en él contenidos, crecen y maduran poco á poco.

El conjunto del ovario y de los óvulos fecundados maduros ó *semillas*, recibe el nombre de *fruto*. Otras partes de la flor pueden intervenir en la formación del fruto, además del ovario, pero éste desempeña siempre el papel esencial.

Esta manera de reproducción, por medio de flores y formación de semillas, se observa sólo en los vegetales de organización más elevada y es conocida en sus rasgos generales, desde unos dos siglos.

Los vegetales inferiores tienen procedimientos de reproducción muy interesantes y variados que hasta hace algún tiempo eran desconocidos. Recibieron, pues, el nombre de *Criptógamos* (del griego: *kryptós :* oculto ; *gámos* matrimonio), en oposición á *Fanerógamos* (del griego : *phanerós :* visible, aparente ; *gámos :* matrimonio) término con que se designó á las plantas con flores.

El uso y la costumbre han conservado estos nombres tradicionales.

El fruto consta esencialmente de la pared transformada del ovario, *pericarpio*, el cual puede ser seco ó suculento, tenue ó espeso, etc.

La semilla encierra en su interior un pequeño vegetal, *embrión*, dotado de vida latente, la cual se activa en ciertas condiciones de aereación, humedad y temperatura que producen la *germinación* de la semilla, desarrollándose el embrión en planta.

Frecuentemente acompaña al embrión en la semilla, una cierta cantidad de materia alimenticia de reserva, *endosperma* ó *albumen*, que utiliza durante la germinación hasta tanto pueda llevar una vida independiente. El endosperma es, pues, un cierto capital que lega la planta madre al embrión para ayudarlo en su establecimiento, como haría un padre cariñoso que habilitara á su hijo, facilitándole así los medios para trabajar por su cuenta.

Una envoltura ó *cáscara* rodea al conjunto del embrión y el endosperma, ó sólo á aquel en caso de no existir albumen.

Debe hacerse notar que los embriones desprovistos de endosperma, llevan las reservas alimenticias en el interior de su propio cuerpo.

Estas materias nutritivas, acumuladas en las semillas para uso

del embrión, explican el valor que ellas tienen en la alimentación del hombre ó de los animales.

El pan está formado por el endosperma de los granos de trigo, cuyos embriones matamos para arrebatarles su herencia.

En las habas, porotos y arvejas nos comemos á los embriones en persona, ya sea bajo la forma de *puré* ó en otra cualquiera.

Extraordinario es el número de semillas que produce cada planta.

En un sólo fruto de amapola se hallan 8000 semillas, 25000 en la vainilla y cerca de 360.000 en un fruto de tabaco. Si se reflexiona que estas plantas desarrollan varios frutos, se llega á cifras increibles.

Aún en los vegetales cuyos frutos encierran una sola semilla, su número es muy grande.

Un cerezo bien desarrollado puede dar mil cerezas cada año ó sea cosa de 20.000 semillas durante los años de su vida.

¿Cual es la utilidad de este inmenso número de gérmenes?

La activa lucha por la existencia, en la que deben combatir contra las intemperies, las influencias desfavorables, los animales que las devoran y las otras plantas que las ahogan, las privan de luz ó les arrebatan su alimento, destruye ó mata muchas semillas y plantas, reduciendo así su número.

Cualquier especie vegetal ó animal llenaría el mundo en poco tiempo si no fuera combatida por mil enemigos encarnizados.

Una admirable síntesis de la suerte reservada á las semillas hasta que ellas consiguen producir un nuevo vegetal adulto, se encuentra en la parábola del sembrador que propuso Jesus en sentido metafórico y cuya verdad no es menos grande tomada literalmente. Véase cómo la refiere San Marcos en el Capítulo IV.

« 3. Escuchad: Haced cuenta que salió un sembrador á sembrar.

« 4. Y al esparcir el grano, parte cayó junto al camino, y vinieron las aves del cielo y le comieron.

« 5. Parte cayó sobre pedregales, donde había poca tierra: y luego nació por no poder profundizar en ella.

« 6. Más calentando el sol, se agostó: y como no tenía raíces, secóse.

« 7. Otra parte cayó entre espinas: y las espinas crecieron, y le ahogaron, y así no dió fruto.

« 8. Finalmente, parte cayó en buena tierra y dió fruto erguido y abultado, cual á 30 por 1, cual á 60 y cual á ciento. »

Todas las influencias destructoras se hallan enumeradas en ella: la destrucción por los animales, la influencia del medio y de las intemperies, así como la lucha con otros vegetales.

Se comprende, pues, que uno de los medios adecuados para la conservación de las especies vegetales, sea que ellas produzcan inmenso número de semillas, para que, á pesar de la pérdida de muchas de ellas, logren algunas germinar y producir un vegetal adulto que escape á las infinitas causas de muerte que lo acechan desde su germinación hasta la fructificación.

Si tan numerosas semillas cayeran todas juntas al pié de la planta maternal, su abundancia sería inútil y en cierto modo perjudicial, pues, en caso de desarrollarse, no habría espacio, luz ni aire suficientes para todas ellas.

La planta madre misma, ahogaría la mayor parte de sus hijos, pues no hay duda que ella se halla en mejores condiciones que éstas, dada su robustez y desarrollo.

Conviene, pues, que las semillas se dispersen, ya que con ello aumentan las probabilidades de encontrar sitios adecuados para su desarrollo, ó localidades donde la lucha sea menos terrible por estar menos ocupadas ó por otras causas diversas.

Casi todas las plantas tienen sus frutos ó semillas, dotados de dispositivos particulares que les permiten diseminarse y recorrer así á veces distancias considerables.

Aquellos vegetales que están mejor armados, tendrán mayores probabilidades de conservar su especie ó de acrecentar el área que ocupan.

Gran número de naturalistas y observadores, han estudiado los medios de diseminación ó dispersión de los frutos y semillas de los vegetales y, aún cuando falta explicar todavía muchas particularidades, es posible sin embargo, trazar un cuadro de conjunto de los medios de transporte utilizados por los gérmenes de las plantas.

Entre los que se han ocupado de estos estudios, no puede dejar de citarse los nombres de Alfonso de Candolle, Darwin, Delpino, Godron, Hildebrand, Hooker, Huth, Kerner, Lubbock, Morris, Müller, Rumph, Wallace, etc.

La grande obra de Gærtner sobre frutos y semillas, da exactas descripciones é interesantes datos, pero no se ocupa de la diseminación.

Los medios que habitualmente sirven para la diseminación de las plantas son el *agua*, el *viento*, y los *animales*.

Muchos vegetales tienen *procedimientos especiales* (cierta elasticidad en sus frutos que proyecta las semillas á distancia, etc.) que contribuyen á la dispersión con auxilio de los medios generales ó que la realizan dentro de ciertos límites.

Finalmente, el *hombre* con su acción consciente en el cultivo, ó involuntariamente, es uno de los más eficaces agentes de propagación del reino vegetal.

Enumeraremos algunos ejemplos que ilustren la capacidad de transporte de los medios indicados y para mayor claridad, trataremos por separado cada uno de los procedimientos.

Agua. Las corrientes de agua contribuyen poderosamente á la dispersión de las semillas y frutos.

Basta observar durante ó después de una fuerte lluvia, las corrientes que se forman sobre la superficie del terreno para ver cuan numerosos gérmenes son arrastrados por ellas. Si se acude principalmente á los sitios bajos, donde las aguas se estancan ó pierden su velocidad se hallarán muchos granos traídos de los puntos más elevados, entremezclados con la resaca formada por los muchos *detritus* que ha acumulado la fuerza de la corriente de agua.

En mayor escala, los torrentes arrebatan semillas ó frutos de las montañas y los depositan á lo largo de su cauce ó en los valles.

Es frecuente así encontrar en las regiones montañosas, que la flora de las alturas se extiende en cierto modo á lo largo de los torrentes hasta valles relativamente bajos.

Del mismo modo los ríos contribuyen á la dispersión, si bien es cierto que, por su profundidad matan gran número de semillas que se depositan en su fondo, debido á su elevado peso específico.

Muchos vegetales tienen dispositivos especiales para aprovechar el transporte acuático, dispositivos á los que se califica de *hidrocoros* (1). Por ejemplo, el Nenufar (*Nuphar luteum*, Sibth et Sm.) tiene frutos con flotadores, formados de un tejido esponjoso, cuyos intersticios están llenos de aire, lo que les permite flotar en la superficie líquida.

Las semillas de Sagitaria (*Sagittaria montevidensis*, Cham. Schlecht), tienen una cubierta aceitosa que los proteje contra el agua y les permite soportar sin inconveniente una immersión prolongada. El loto (*Nelumbium speciosum*, Willd.), famoso en las

(1) Gr. *hydor, hydro* : agua ; *chorein* : transladarse.

artes y mitología del antiguo Egipto, es diseminado por el Nilo. En muchas otras plantas acuáticas, la dispersión de sus granos es confiada al líquido elemento.

La formación mesopotámica que se extiende á lo largo de nuestros ríos hasta los alrededores de Buenos Aires, está formada, en gran parte, por plantas transportadas por los ríos mismos, lo que explica su carácter más tropical que él que correspondería á su latitud. El camalote es un poderoso vehículo de transporte y el doctor Holmberg le ha dedicado hermosas páginas en la parte de ciencias naturales del censo general de la Provincia de Buenos Aires en 1881 y en un artículo aparecido en *El Nacional*.

El mar, que sirve de tumba á tantos granos, auxilia sin embargo á muchos otros en su dispersión.

Bastará recordar la abundantísima flora marítima, compuesta de algas de formas caprichosas y curiosísima estructura.

Además de ellas, hay numerosos vegetales terrestres que emplean para su transporte las poderosas corrientes oceánicas.

Así, en el lejano cabo Norte, se hallan semillas de especies mejicanas llevadas por el Gulf Stream, que no germinan en esa región boreal por la inmensa diferencia climatérica con su tierra natal.

El agua de mar mata muchos gérmenes, no sólo sepultándolos en su seno, sino también por efecto de las sales que contiene en disolución.

Con todo, esta última influencia no es tan grande ni tan instantánea como pudiera creerse.

Darwin ha constatado que 64 especies sobre 87, germinan después de 28 días de inmersión en agua salada. Algunas conservan su poder germinativo hasta 137 días.

La desecación de los frutos y de las partes del vegetal á que se hallan adheridos, aumenta la flotabilidad de los mismos y, en consecuencia, las probabilidades de alcanzar tierra después de su viaje marino.

Según la velocidad de las corrientes marinas, los gérmenes pueden recorrer en 28 días la respetable distantcia de 1600 kilómetros.

Hay ciertos frutos que están particularmente bien dotados para el transporte por el mar.

Por ejemplo, los cocos, producidos por varias palmeras, resisten perfectamente la acción del agua de mar, gracias á su dura cáscara leñosa, al mismo tiempo que flotan con facilidad sobre la super-

ficie líquida. Pueden recorrer así inmensas distancias, conservando su poder germinativo.

De ahí resulta que son estas palmeras, los primeros vegetales superiores, y muchas veces los únicos, que se desarrollan en los arrecifes de coral. Ciertas especies de palmeras tienen una distribución vastísima y ocupan casi todas las costas marinas situadas en zona de adecuada temperatura.

En 1887, el mar llevó á Port Elizabeth (África meridional), abundantes trozos de piedra pomez, en los que se encontraban restos vegetales y en particular cocos de palmeras. Al germinar las nueces de coco, produjeron palmeras extrañas, que nunca se habían hallado en esa región.

Fueron arrojadas al mar por la erupción del Krakatoa en 1883 y constituyen, sin duda, un curioso caso de transporte en que se combina la acción neptúnica con la plutónica.

En la expedición del *Challenger* se hallaron semillas flotantes de 97 especies vegetales, en particular de Palmeras y Legúminosas.

Los témpanos flotantes contribuyen también á la distribución de los vegetales.

Los navegantes de los mares polares afirman que es frecuente hallar en los témpanos, abundantes despojos vegetales, mezclados con tierra y piedras. Entre ellos se encuentran semillas y frutos que pueden germinar ya sea en la tierra transportada por el *iceberg* ó bien en alguna costa más templada donde encalle el témpano y abandone su carga al licuarse.

A pesar de los ejemplos citados y de muchos otros que se conocen, el transporte por el agua no es general en las plantas terrestres. Antes por el contrario, los ríos profundos, los lagos y principalmente el océano, matan y destruyen inmenso número de semillas.

Viento. No sucede lo mismo con el transporte por medio de las corrientes atmosféricas. Este es, sin duda, el medio más general de diseminación del reino vegetal. Gran número de semillas son fácilmente transportadas por la más ligera brisa, debido á sus exíguas dimensiones.

Los huracanes arrebatan los frutos más pesados y transportan gajos enteros cubiertos de frutos, y hasta árboles arrancados de raíz.

Los fuertes pamperos que forman las tormentas de tierra, arrastran consigo millones de gérmenes que depositan luego á varios

cientos ó miles de kilómetros del sitio de donde fueron levantados.

Ciertos frutos y semillas tienen dispositivos que facilitan este transporte, llamándose *anemocoras* (1) las plantas adaptadas á este medio.

En muchos frutos, producidos generalmente por árboles ó plantas elevadas, se ven expansiones membranosas en forma de alas. Se comprende que estos frutos ó semillas caen describiendo espirales más ó menos amplias, lo que aumenta la duración de su caída y las probabilidades de que una corriente aérea los aleje de la planta maternal.

Véase, por ejemplo, en la figura 1 los frutos de sicomoro *(Acer Pseudo Platanus* L.) ó del negundo, el fruto del olmo *(Ulmus campestris* L.), del fresno *(Fraxinus excelsior* L.), etc. En los tilos *(Tilia)* la bractea de la base de la inflorescencia, persiste después de la fructificación y ayuda así al transporte por el viento (fig. 1). Análoga cosa sucede en la Santa Rita *(Bougainvillea)*.

Igualmente están provistas de alas, las semillas de pinos *(Pinus)*, casuarinas, de *Quillaja Saponaria*, Molina, y de muchas Bignoniáceas como el lapacho colorado *Tecoma Avellanedae*, Lor.), la curiosa tripa de fraile *(Anemopœgma clematideum*, Griseb.), los jacarandaes, catalpas, etc. (fig. 1).

Muchos otros ejemplos podrían citarse, pero consideramos que bastan los que preceden para darse cuenta de tales dispositivos.

En otras plantas los frutos ó semillas están dotados de prolongaciones en forma de pelos ó plumas que facilitan también notablemente el transporte aéreo.

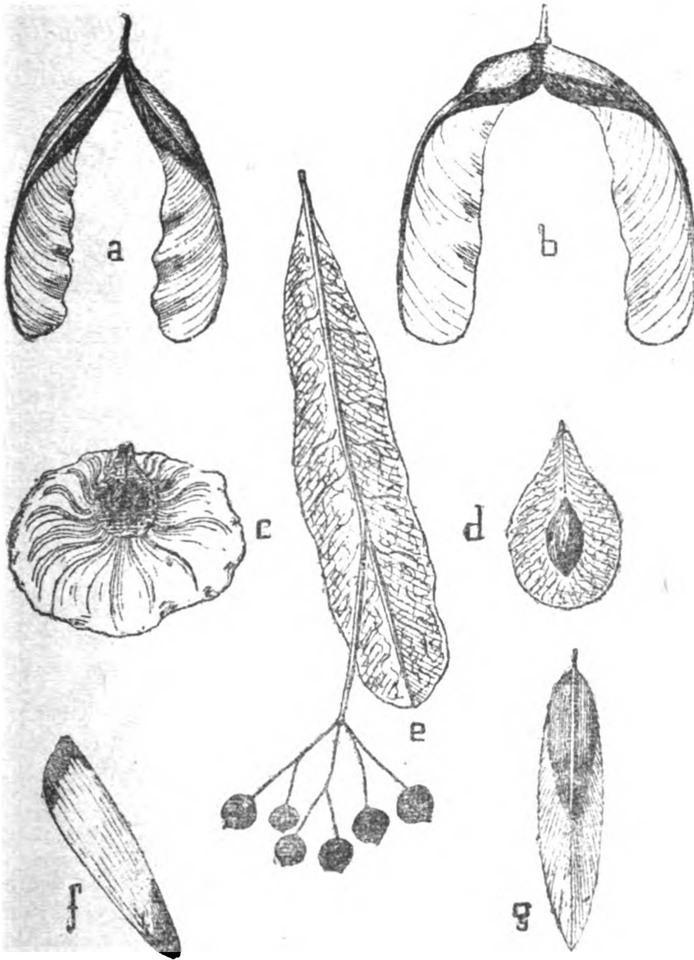
Así se han diseminado los cardos en nuestros campos gracias á la alcachofa ó papo que presentan sus granos.

La misma ciudad de Buenos-Aires se suele ver invadida de alcachofas traídas por los vientos pamperos, á veces en extraordinaria abundancia. En la mayoría de los casos, las alcachofas que llegan á la ciudad han perdido ya su fruto, lo que las aliviana y permite recorrer mayores distancias.

Todos nuestros cardos, tanto el asnal *(Silybum Marianum*, Gœrtn, fig. 2ª), como el de Castilla *(Cynara Cardunculus* L.) y el cardo negro *(Cnicus lanceolatus*, Willd.) tienen frutos provistos de pelos más ó menos plumosos que provienen de la transformación del cáliz.

(1) Gr. *ánemos* : viento ; *chorein* : trasladarse.

En muchas otras compuestas existen frutos análogos. Son particularmente interesantes algunos que tienen forma de paraguas ó



(Fig. 1)

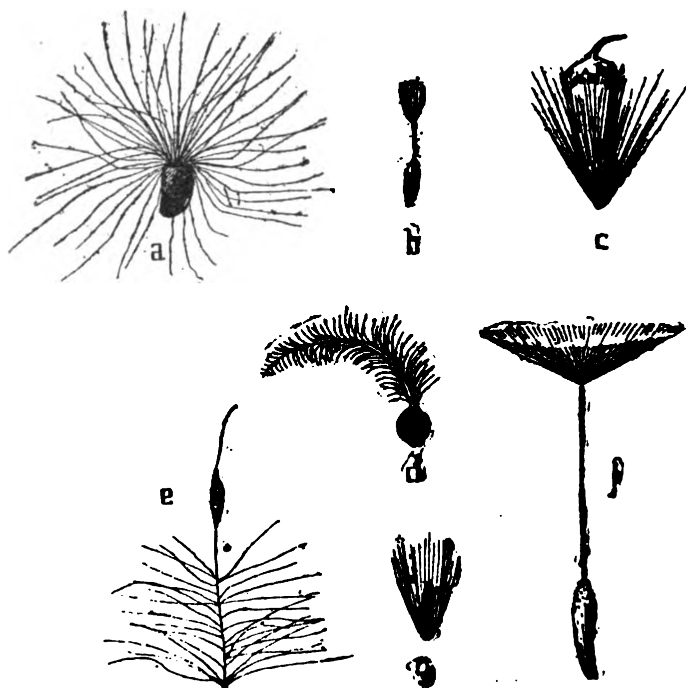
SEMILLAS Y FRUTOS ALADOS

a Fruto de *Negundo aceroides*, Moench.
b Fruto de *Acer Pseudo Platanus*, L.
c Semilla de *Anemopœgma clematideum*, Griseb.
d Fruto de *Ulmus campestris*, L.
e Frutos de *Tilia cordata* Mill. acompañados de la bractea de la base de la inflorescencia
f Semilla de *Pinus*.
g Fruto de *Fraxinus excelsior*, L.

paracaídas como el *Taraxacum officinale*, Wigg. (fig. 2^f) y en la escarola (*Lactuca Scariola* L., fig. 2^b), etc.

Estos frutos caen con el grano hacia abajo y pueden enterrarse en un suelo blando y húmedo.

Análogos penachos existen en mil otros frutos de plantas de otras familias. Sirvan de ejemplo los de plátano (fig. 2[c]), de *Clematis Vitalba*



(Fig. 2)

FRUTOS PROVISTOS DE PELOS

a Fruto de *Silybum Marianum*, Goertn.
b Fruto de *Lactuca Scariola*, L. (aumentado).
c Fruto de *Platanus orientalis*, L.
d Fruto de *Clematis Vitalba*, L.
e Fruto de *Tipha latifolia*, L. (algo aumentado).
f Fruto de *Taraxacum officinale*, Wigg. (aumentado).
g Semilla de Sauce.

L. (fig. 2[d]), de muchas *Stipa*, de cortadera (*Gynerium argenteum* Ness) de *Tipha latifolia* L. (fig. 2[e]), etc.

Las semillas de los sauces (fig. 2[g]), de laurel rosa *(Nerium Oleander* L.), etc., tienen penachos de pelos. Igual cosa sucede con los frutos de flores del aire *(Tillandsia)* y en el algodonero

(Gossypium) los pelos son tan largos y abundantes que se emplean industrialmente, constituyendo el algodón.

El cáliz acrescente que, á manera de farol chinesco, envuelve el fruto del camambú *(Physalis viscosa* L.) ayuda á su transporte por el viento.

Contribuye á asegurar este género de dispersión el hecho de que muchas cápsulas y otros frutos secos, se abran sólo cuando el tiempo está seco, cerrándose en el húmedo.

En un tiempo seco, las semillas tienen mayores probabilidades de ser arrastradas á distancia que en el caso de caer en tierra húmeda al pie de la planta.

Los vientos enérgicos, por la gran evaporación que producen, determinan generalmente la dehiscencia de los frutos secos higroscópicos cuyas semillas dispersan á lo lejos.

Animales. Ciertos frutos y semillas son transportados habitualmente por animales, y las plantas que utilizan este medio de distribución se denominan *zoocoras* (1).

Dos procedimientos generales producen la diseminación por intermedio de animales.

Algunos frutos están dotados de ganchos, espinas ó substancias pegajosas que les permiten adherir á sus vehículos; estos son los frutos llamados *eriófilos* ó *adhesivos*. Otros intervienen en la alimentación de los animales, siendo por tanto frutos *comestibles*.

Veamos algunos ejemplos de ambas categorías.

Los frutos *eriófilos* ó *adhesivos* dotados de ganchos, son generalmente producidos por plantas poco elevadas. Al pasar los animales junto á ellas, los ganchos ó espinas de los frutos se enredan en el pelo ó lana, quedando allí fijados por algún tiempo, hasta que los desprende el roce contra otros objetos, en particular la tierra, al revolcarse los animales, ó bien éstos los arrancan para limpiarse y librarse de esa incomodidad, siendo así desparramados los gérmenes.

En árboles elevados, la existencia de espinas no sería tan útil, á menos que los frutos se adhieran á animales, una vez caídos del arbol que los produjo.

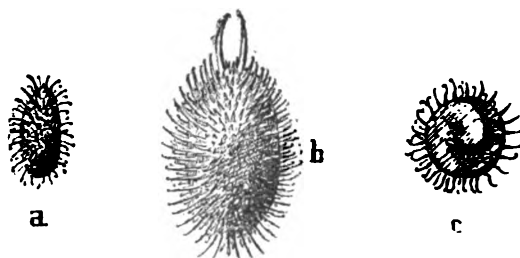
Hildebrand cree que la aparición de las plantas eriófilas en la superficie de la tierra, coincide con la de los mamíferos terrestres, mientras que las plantas anemocoras existen desde las épocas más

(1) Gr. *zóon*: animal; *chorein*: trasladarse.

remotas. Induciría á creer que los frutos adhesivos tengan ganchos para adherirse y no que sólo se adhieran por la casualidad de tener ganchos, el hecho de que ninguna planta acuática esté adaptada á semejante medio de transporte. Será éste un nuevo ejemplo de esas muchas armonías naturales que demuestran las leyes generales de la creación.

Muchas plantas de nuestros campos, tienen frutos adhesivos y basta pasear un rato en un terreno inculto, para recoger una abunte colección de ellos en nuestras ropas.

Todos conocemos la carretilla *(Medicago denticulata,* Willd.), el abrojo *(Xanthium orientale* L.), la cepa caballo *(Xanthium spinosum* L.), etc. (fig. 3).



(Fig. 3)

FRUTOS ADHESIVOS

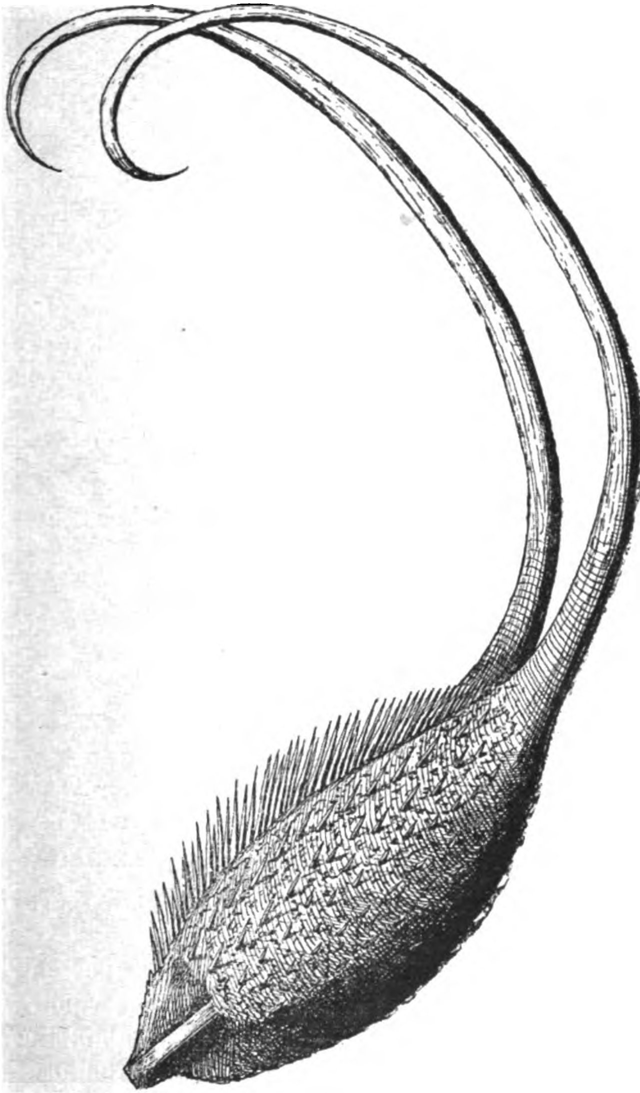
a Fruto de *Xanthium spinosum,* L.
b Fruto de *Xanthium orientale,* L.
c Fruto de *Medicago denticulata,* Willd (aumentado).

Infinidad de gramíneas tienen frutos adhesivos, adhiriéndose muchas veces toda la espiga, otras sólo en parte, ó bien los granos por separado.

Todos estos gérmenes son transportados en la lana ó la cerda de los ganados, recorriendo así distancias considerables.

Todos los estancieros saben que la manera de mejorar un campo de pastos duros, por ejemplo, consiste en introducir en él, haciendas traídas de buenos campos de pastos tiernos. Al poco tiempo empiezan éstas á reemplazar á los habitantes indígenas del terreno, destruidos y pisoteados por las haciendas mismas, que se encargan también de sembrar los pastos tiernos con las semillas que han traído adheridas desde su anterior estación.

Los tan combatidos abrojos, no se diseminan de otro modo y se adhieren con increible fuerza, habiendo veces que las colas de toda



(Fig. 4)

Cuerno del diablo ó fruto de *Martynia montevidensis*, Cham. (tamaño natural)

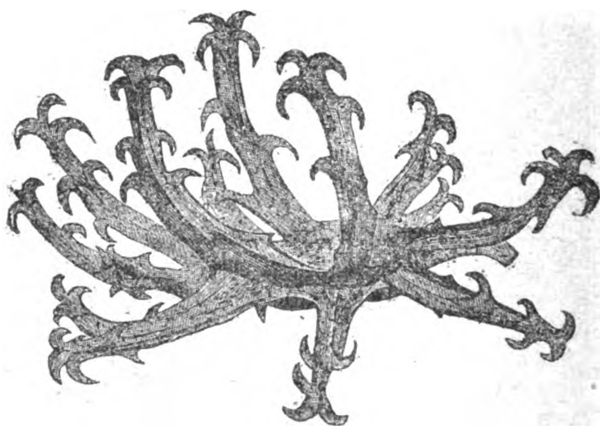
una yeguada, están convertidas en masas compactas de abrojos, de un peso considerable.

Los frutos adhesivos que hemos citado hasta ahora son relátivamente pequeños; existen otros de grandes dimensiones.

Un buen ejemplo nos ofrece el llamado cuerno del diablo (*Martynia montevidensis* Cham.) que puede herir á los animales con las dos puntas aceradas que lo terminan (fig. 4).

Según Sir John Lubbock, un fruto adhesivo de una planta africana, *Harpagophytum procumbens* D. C. (fig. 5), puede causar la muerte de leones.

El fruto, bastante voluminoso, está cubierto de fuertes ganchos, encorvados como anzuelos, con los que se adhiere al pelaje de los



(Fig. 5)

Fruto de *Harpagophytum procumbens* D. C. tamaño natural (según Lubbock)

leones. Estos tratan de desprenderlos con los dientes, pero muchas veces los ganchos se clavan en el paladar del león, sobreviniendo una inflamación que lo ahoga y lo mata.

Los frutos adhesivos transportados á distancia por el comercio de lanas y pieles pueden modificar la flora de una región.

En Port Juvenal, cerca de Montpellier, se secan las lanas procedentes del Levante, Mar Negro y Buenos Aires. Se ha formado allí una flora con 475 especies exóticas, estudiada por Godron y Cosson.

Muchas semillas caen al suelo y se adhieren á las patas de los animales, mezcladas con la tierra.

Es increible la cantidad de semillas que existe en el suelo. Darwin hizo germinar 537 plantas en el espacio de 6 meses, obtenidas

todas ellas de tres cucharadas de barro tomadas en un estanque.

Se comprende así cuantas plantas pueden ser transplantadas con un poco de tierra.

El mismo Darwin ha hecho germinar 82 plantas en un terrón de tierra adherido á las patas de una perdiz; 12 de ellas monocotiledóneas y 70 dicotiledóneas.

Las aves migratorias pueden así llevar plantas de un continente á otro.

En Italia aparecen plantas africanas coincidiendo con la llegada de las migraciónes de aves.

Las hormigas llevan varias clases de semillas ya sea para su alimentación ó para reforzar la construcción de sus nidos.

De esta manera propenden á su dispersión por las semillas que dejan abandonadas en el camino ó aquellas que germinan antes de ser utilizadas por los insectos.

Hay más aún, según Buckley y Lincecum (1) existe en Texas una hormiga *(Pogonomyrmex barbatus)* que cultiva dos plantas: *Aristida oligantha*, Michx. y *Buchloë dactyloïdes*, Engelm. Al rededor de sus nidos, limpian las hormigas, círculos de tres á cuatro metros de diámetro, en los que no dejan crecer más que sus plantas favoritas. No es seguro que siembren estas plantas, llamadas vulgarmente *trigo de las hormigas*, ó que se limiten á protegerlas, destruyendo las plantas de otras especies que se desarrollen junto con ellas.

De todas maneras debe considerarse á las hormigas como agentes de transporte de ciertos gérmenes vegetales.

Las semillas y frutos adhesivos, también se adhieren al hombre, á sus ropas y los efectos que transporta consigo, contribuyendo así en gran manera á la propagación de muchas plantas.

Todas las malas yerbas han sido importadas por este medio en diferentes países habitados por el hombre.

Hay ciertas plantas que delatan una habitación humana actual ó anterior.

La flora de las taperas, en nuestros campos, es sumamente característica y resalta intensamente de la vegetación general que la circunda. Sería curioso hacer un estudio especial de esta flora, en la que se encuentra con frecuencia la ortiga *(Urtica dioica* L.), la

(1) Citados por E. Bordage en el prefacio de su traducción francesa de la *Vie des Plantes* por J. Lubbock, Paris, 1889.

quinoa (*Chenopodium Quinoa*, Willd.), el *yuyo colorado* (*Amaranthus chlorostachys* Willd.), etc., mezclados con plantas cultivadas de huerta ó de jardín, sembradas por los antiguos habitantes del rancho destruido, las cuales han seguido viviendo en la tapera abandonada.

Los ejércitos y las grandes migraciones humanas transportan consigo gran número de vegetales. Seguramente, la mayor parte de las plantas comunes europeas han sido importadas del Asia por las migraciones de los pueblos arias. No existen documentos acerca de los vegetales llevados á Europa por las invasiones de los bárbaros, pero es lógico suponer que al mismo tiempo que el caballo de Atila secaba la yerba del suelo en que estampa su huella, dejaba allí la simiente de otras plantas asiáticas venidas de lejanas estepas.

En 1814 aparecen plantas rusas en Francia llevadas por los cosacos.

¿Quién se ha preocupado de importar entre nosotros, los numerosos vegetales europeos que hoy crecen espontáneamente en los campos, formando yuyales en gran parte inútiles?

Leyendo la detallada lista publicada por nuestro querido maestro el doctor Berg (1), puede verse cuántas plantas han sido importadas inconscientemente por los europeos, desde la época de la conquista y durante el período colonial.

En 1872 se encontraban en el departamento de Loir-et-Cher, 163 especies alemanas, á consecuencia de la guerra franco-prusiana.

En Estrasburgo, después del sitio, se hallaron 84 especies algerianas, llevadas por las tropas francesas, llamadas de Africa para reforzar la guarnición de la plaza.

En la altiplanicie de Bellevue, cerca de París, las plantas alemanas eran abundantes después del sitio. Diez años más tarde, Bureau sólo encontró una especie, desaparición que hacen constar con agrado los botánicos franceses, satisfechos de la revancha de las plantas francesas, que han desalojado á las invasoras en la lucha por la existencia.

(1) C. Berg. *Enumeración de las plantas europeas que se hallan como silvestres en la Provincia de Buenos Aires y en Patagonia. Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo III, pág. 183 á 206.

C. Berg. *Sobre plantas europeas que se encuentran al estado silvestre en la República Argentina y Oriental*, loc. cit. tomo IV, pág. 30 á 33.

Los perfeccionados medios de transporte actualmente usados, y la actividad del comercio é intercambio de productos entre las más lejanas regiones del globo, aumentan cada día la diseminación involuntaria de los vegetales por el hombre.

Ningún botánico que quiera conocer una flora local, herboriza á lo largo de una vía férrea, pues en sus taludes y cunetas, se hallan vegetales venidos de todas partes, cuyas semillas se hallaban en los efectos transportados por los trenes, de donde han caído, germinando siempre que las circunstancias les fueron favorables. Este es un hecho conocido de todos los coleccionistas.

Holler ha observado en 25 kilómetros de ferrocarril, cerca de Augsburg, 44 nuevas plantas, aparecidas desde 1882 á 1890.

Los transportes marítimos ejercen igual influencia. Ya hemos citado la flora exótica de Port Juvenal, introducida con las lanas de importación.

Hay ciertos casos en que los naufragios y accidentes introducen inesperadamente en un país, plantas procedentes de otros.

El señor Layard, refiere que entre 1855 y 1860, naufragó en las costas de la colonia del Cabo, un buque cargado de lana procedente de Australia. Se consiguió salvar parte del cargamento y la lana fué extendida en el suelo para secarla. Vendida en remate, fué adquirida por un comerciante de Cape Town, quien la lavó para quitarle la sal y la extendió nuevamente, á fin de que se secase. Poco tiempo después aparecieron, tanto en la costa como en los alrededores de Cape Town, numerosas plantas de cepa-caballo (*Xanthium spinosum* L.), vegetal hasta entonces desconocido en la localidad y cuyos frutos habían venido enredados en la lana del naufragio. De estos dos focos se ha propagado por todo el país adherida al pelaje de los animales (1).

Se atribuye también á un naufragio la introducción en la isla de Guernesey de la hermosa flor conocida con el nombre de Amarillis de Guernesey.

Esta Amarilidácea es la *Sternbergia lutea*, Gawl., originaria de Oriente.

Un buque, procedente del Japón, traía varias cajas llenas de bulbos de dicha planta y, habiendo naufragado en las costas de Guer-

(1) La cepa-caballo, originaria de América, fué cultivada en el Jardín Botánico de Montpellier en 1697, habiéndose diseminado desde allí á muchas partes.

nesey, los bulbos fueron arrojados á la orilla, con lo que se aclimató la *Sternbergia* en la isla.

Los casos citados demuestran cuánto influye en la diseminación de los vegetales el activo comercio universal hoy existente, aún dejando de lado los transportes voluntarios de semillas ó de plantas cultivadas que se efectúan entre todos los países del globo.

Para obtener la adherencia á diversos objetos, muchas semillas ó frutos son pegajosos ó viscosos.

Las semillas de lino y de membrillo, por ejemplo, se ponen pegajosas con el agua, pues la membrana de sus células de cubierta se convierte, en presencia del agua, en una substancia mucilaginosa.

Donde es más frecuente hallar gérmenes viscosos es en los vegetales parásitos epífitos.

Se comprende, en efecto, que si los granos de los parásitos no pudieran adherirse ó pegarse á las ramas ó tallos de los árboles sobre los cuales viven, caerían al suelo y se perderían.

Tomemos, como ejemplo, el muérdago (*Viscum album* L.), tan importante en las ceremonias religiosas de los antiguos druidas y en las supersticiones y costumbres populares europeas.

Los frutos de esta Lorantácea son extraordinariamente pegajosos, de manera que si, al caer, tropiezan con algún gajo ó rama, quedarán adheridos á él y pueden así germinar en situación adecuada para el ulterior desarrollo de la planta.

Como veremos más adelante, esta planta se disemina por medio del excremento de aves, pero Mattei cree que no es esa la forma habitual de dispersión.

Según este autor, las aves pican el fruto de muérdago atraídas por su llamativo color blanco y por su gusto dulzón. La envoltura pegajosa se adhiere al pico del ave y ésta trata de librarse de ta incomodidad, frotando el pico contra las ramas, para limpiarlo. De esta manera es depositado el germen en la corteza, y se halla en buenas condiciones para germinar.

Lo probable es que la diseminación se efectúe en ciertos casos por este procedimiento, sin excluir la posibilidad de que el excremento sea un vehículo de dispersión, como lo afirman muchos observadores, desde Teofrasto hasta nuestros días.

Otra Lorantácea, el *Arceuthobium Oxycedri*, Bieb., parásito sobre el *Juniperus Oxycedrus* L., lanza sus granos á unos cuantos metros; un mucílago muy viscoso los adhiere á la corteza de los ár-

boles ó ramas que encuentra en su trayectoria, quedando así fijados hasta su germinación.

Lubbock cita una curiosa observación del doctor Watt sobre otra especie de la misma familia. El fruto de esta planta es formado, como el del muérdago, por una pulpa viscosa, que rodea un sólo grano que se adhiere así al cuerpo sobre el cual cae, al desprenderse de la planta maternal. La semilla germina, y cuando la radícula alcanza una longitud de 25 milímetros, ensancha su extremidad en forma de disco aplanado, luego se encorva hasta que el disco llegue á contacto con algún objeto próximo.

Si las condiciones son favorables, la planta se desarrolla ; en caso contrario, la radícula se endereza, desprende la baya viscosa del sitio en que estaba fijada, la eleva en el aire y encorvándose de nuevo, pega la baya en otro sitio. Entonces el disco se desprende á su vez del punto en que está adherido y es llevado, gracias á la curvatura, de la radícula á otro paraje donde se fija de nuevo.

El doctor Watt afirma haber visto reproducirse varias veces este hecho, como si la plántula eligiera el paraje apropiado para su desarrollo. Sucede á menudo que abandone las hojas donde habían caído los frutos y se fije sobre la corteza de una rama.

Otros epífitos, como el *Myzodendron punctulatum* [Banks] Soland, de la Tierra del Fuego, adhieren sus frutos por medio de prolongaciones flexibles.

La pequeñez de los granos de muchos epífitos, les permite penetrar en las resquebrajaduras más estrechas de la corteza de los árboles.

En los frutos adhesivos que hemos indicado, el transporte no produce ventaja alguna á los animales que lo ejecutan, causándoles más bien daño en ciertos casos.

En los *comestibles,* de que vamos á ocuparnos, hay un verdadero intercambio de servicios entre vegetales y animales.

Estos últimos, transportan y diseminan las semillas, pero, en cambio, se alimentan de las partes blandas y nutritivas del pericarpio. Estos vegetales de frutos comestibles pagan, pues, el pasaje de transporte y no aprovechan, como los otros, el vehículo sin compensación benéfica alguna.

Los frutos comestibles presentan, en general, varios caracteres que les son útiles en su diseminación, sirviendo para llamar la atención de los animales, atraerlos hacia los frutos ó proteger las

semillas contra la destrucción á que están expuestas por la masticación ó la digestión.

Así se ve, que los frutos comestibles son fuertemente coloreados en la época de su madurez.

Su parte blanda y suculenta es generalmente azucarada ó, por lo menos, rica en materias alimenticias.

Los granos ó semillas tienen una envoltura dura y resistente para proteger el embrión contra los dientes ó el pico de los animales y la acción de los jugos digestivos.

Veamos de qué manera pueden ser diseminadas por los animales, las semillas de estos frutos comestibles.

Unas veces los animales comen la parte blanda de los frutos y arrojan luego las semillas, á las que no pueden dañar por su dureza.

Esto pasa generalmente en las drupas ó frutos de carozo, como el durazno, guinda, cereza, ciruela, damasco, etc.

En otros casos tragan las semillas conjuntamente con las partes comestibles del fruto, como sucede en muchas bayas, por ejemplo en las uvas, naranjas, limones, peras, manzanas, etc. Las semillas, resguardadas por su envoltura resistente, pasan al través del canal digestivo sin daño alguno, ó más bien ganando en fuerza germinativa, y son luego arrojadas junto con el excremento, obteniendo así la ventaja de encontrarse en terreno abonado para su germinación.

Se comprende la utilidad de que el color notable coincida con la madurez de los frutos. De esta manera no son arrancados de las plantas sino aquellos frutos cuyas semillas son aptas para la propagación de la especie. Mientras las semillas no están maduras, los frutos son generalmente verdes, de modo que se confunden con el follaje. El sabor de la parte comestible es al mismo tiempo agrio y desagrable. Los animales, pues, no se preocupan de tomarlos.

Llegada la madurez, el color cambia, tiñéndose de tintes intensos que resaltan poderosamente sobre el verde de las hojas.

Hay así muchos frutos comestibles rojos ó amarillos. Menos frecuentes son los blancos, negros, azulados, etc.

Existen también frutos no comestibles que se tiñen intensamente. De esta manera atraen ciertos animales, que, engañados por el color, toman los frutos y luego, decepcionados, los arrojan á distantancia. Se realiza así su dispersión.

Esto explica los vistosos colores de muchos arilos ó ariloides, como los de la magnolia, nuez moscada, evónimo, etc.

El pasaje de las semillas por el tubo digestivo de los animales es, en general, ventajoso para las semillas, pues germinan luego con más facilidad, influenciadas por la elevada temperatura á que han estado sometidas y por la acción de los jugos digestivos sobre la envoltura resistente, lo que facilita la entrada de la humedad y la ruptura de esas mismas cubiertas en el acto germinativo. El hecho es conocido por los agricultores, que ganan un año en la germinación del *Cratægus Oxyacantha* L., haciendo comer sus bayas á los pavos de corral y plantando las semillas encontradas en las deyecciones.

Para abreviar la germinación de la cinacina (*Parkinsonia aculeata* L.), se sumerge momentáneamente sus semillas en agua caliente, ó bien se las coloca en medio del estiércol en fermentación, antes de sembrarlas.

Durante mucho tiempo se creyó que la nuez moscada (*Myristica fragans*, Houtt.), podía sólo propagarse por intermedio de las aves, no germinando las semillas que eran plantadas directamente por el hombre.

Teofrasto, en el siglo IV antes Jesucristo, y Plinio, hablan de la diseminación del muérdago por medio del excremento de los tordos y palomas, y afirman que no germinan las semillas que no son así plantadas. Virgilio y Plauto también se refieren á la dispersión del muérdago por las aves. El nombre guaraní de una Lorantácea de Misiones, significa : planta sembrada por el excremento de aves, según nos ha referido el doctor Holmberg.

Indiquemos algunos ejemplos de plantas conocidas, diseminadas por el excremento de diferentes animales.

Las aves contribuyen poderosamente á esta clase de dispersión.

Así han sido diseminadas las naranjas en Jamaica, según Morris. Los bosques de naranjos de nuestras islas, no han sido plantados de otro modo, á partir de los pocos ejemplares introducidos por los españoles.

Las aves diseminan la viña, el cerezo, las fresas, frutillas, el peral, el algarrobo, etc. Según Müller también son las aves el vehículo de dispersión de la yerba mate (*Ilex paraguayensis*, A. St. Hil.) y el guacharo dispersa el tabaco (*Nicotiana Tabacum* L.).

Una planta americana, la *Phytolacca decandra* L., introducida accidentalmente en Burdeos el siglo pasado, se halla hoy día en

casi toda la Europa, llevada por las aves que comen ávidamente su fruto.

Los espárragos (*Asparagus officinalis* L.), cuyo truto rojo resalta tan intensamente sobre el follaje, nacen espontáneamente en los bosques de Lorena, según Godron.

Nosotros hemos tenido ocasión de ver en un monte de eucaliptus (*Eucalyptus globulus*, Labill.) en los alrededores de Buenos Aires, espárragos silvestres transportados por las aves, desde un esparragal situado á 200 metros próximamente del bosque en cuestión. El hecho es tanto más notable, cuanto que, hasta hace algún tiempo, se creía que los espárragos no se desarrollaban bien en la República Argentina, comiéndose sólo espárragos importados en conserva. Actualmente no sólo se obtienen á un módico precio magníficos espárragos cultivados, sino que la planta se ha aclimatado tanto que se propaga espontáneamente (1).

Esto pasa por otra parte con gran número de vegetales importados hace poco tiempo como plantas de lujo, y que se propagan hoy vigorosamente sin el auxilio del hombre.

Se ha indicado ya que las palomas siembran con sus deyecciones, la nuez moscada. En el siglo XVII, los holandeses, queriendo conservar el monopolio de esta especia, destruían los plantíos que no se hallaban en sus colonias, pero las palomas, volando de isla en isla, repoblaban los plantíos arrancados y burlaban así las pretensiones exclusivistas de los holandeses.

Los mamíferos también contribuyen al transporte de ciertos frutos comestibles.

Según Philippi, los bueyes y caballos han formado los inmensos bosques de manzanos en Chile.

Los duraznos son frecuentemente transportados por los bueyes. Pasan éstos cerca de un monte, uncidos á una carreta, por ejemplo. Toman al paso algunos duraznos que rumian luego tranquilamente en el próximo alto, arrojando fuera los carozos que son así sembrados lejos del monte de donde proceden.

Los murciélagos transportan muchas plantas, que siembran con sus excrementos, como la chirimoya (*Anona Cherimolia*, Mill.), los higos (*Ficus Carica*, L.), etc.

(1) Según Grisebach los espárragos se hallan aclimatados en Córdoba hace más de 20 años, como puede verse en la anotación de la página 200 de la *Enumeración de las plantas europeas* por C. Berg, antes citada.

El hombre mismo contribuye á la dispersión vegetal por medio de sus excrementos.

En Santa Helena no se emplea el abono humano en los alrededores de Jamestown para no infestar el país de una tuna (*Opuntia Tuna*, Mill.), cuyos higos comen en abundancia los naturales.

Algunos animales, como los monos, las ardillas, etc., comen las semillas de ciertas plantas: avellanas, nueces, castañas, etc.

Parece que esto debía perjudicar mucho á la diseminación de tales vegetales.

No es así, sin embargo, pues esas semillas tienen cáscara extraordinariamente dura y muchas de ellas escapan á la destrucción.

Además las ardillas transportan esos granos para hacer acopio de ellos para la mala estación y pierden muchos en el camino ó bien olvidan pequeños depósitos que son así diseminados. Tan eficaz es el procedimiento, que una tradición india atribuye á las ardillas el haber plantado todos los bosques del país.

El hombre consume gran número de semillas, pero él se encarga en cambio de propagar voluntariamente por el cultivo, todas aquellas plantas que le son útiles. Así han llegado las plantas cultivadas á alcanzar una distribución mucho más vasta que la que hubieran conseguido por la sola acción de sus medios naturales de dispersión.

Volveremos más adelante sobre este punto.

PROCEDIMIENTOS ESPECIALES. — Hay ciertos vegetales, cuyos frutos están especialmente adaptados para proyectar elásticamente sus semillas á alguna distancia. Dichos frutos han recibido el nombre de *autodinámicos*. Así, muchos frutos secos dehiscentes, al llegar su madurez, se abren violentamente y despiden sus semillas con bastante fuerza.

De todos es conocido el fruto de brinco (*Impatiens Balsamina* L.), que se abre, cuando maduro, al menor contacto y arroja sus semillas. Igual cosa pasa con otras plantas del mismo género, como, por ejemplo, el *Impatiens Noli-tangere* L. Es curioso notar que tanto el nombre vulgar: brinco; como los científicos *Impatiens* y *Noli-tangere*, expresen el mismo concepto de brincadora ó impaciente, que no soporta que la toquen, merecido por la planta debido á la rapidez con que reacciona al menor contacto.

Las cápsulas de los *Oxalis* (vinagrillo, macachín, etc.) diseminan también elásticamente sus semillas.

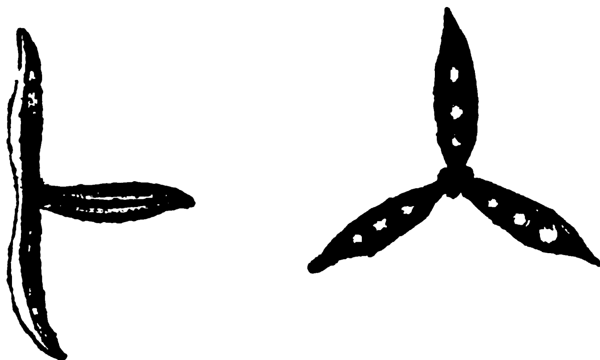
En la *Viola canina* L., el fruto es una cápsula que se abre por

tres valvas iguales, cada una de las cuales contiene de tres á cinco semillas obscuras y lisas. Al secarse las valvas tienden á aproximarse hasta que proyectan las semillas. Estas alcanzan á caer á la distancia de 3 metros de la planta (fig. 6).

El fruto de *Hura crepitans* L., es una cápsula leñosa de 12 á 18 lóculos, que, al secarse, se abre súbitamente con un ruido análogo á un pistoletazo.

Muy curiosa es la forma de diseminación de muchas plantas de la familia de las Geraniáceas.

Debido á la prolongación del estilo, después de la fecundación,



(Fig 6)

Cápsula de *Viola canina*, L.

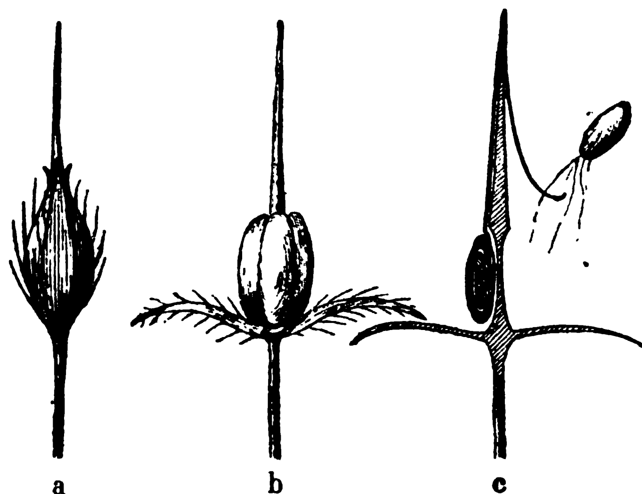
A la izquierda : antes de proyectar las semillas.— A la derecha : después de haberlas lanzado

el fruto de muchas Geraniáceas se asemeja á la cabeza de un ave de largo pico, de una grulla por ejemplo. De aquí proviene el nombre de *Geranium* (gr. *gerãnion :* grulla) dado al género del que se deriva el de la familia. El orden á que ésta pertenece, llamado de las Gruíneas, tiene la misma etimología (lat. *grus :* grulla).

Este fruto es una cápsula septífraga de cinco lóculos, cada uno de los cuales contiene una sola semilla, pues aborta normalmente uno de los dos óvulos que existe en cada cavidad del ovario. Al madurar el fruto se divide en cinco partes, cada una de las cuales termina en un largo filamento elástico que adhiere al eje central ó pico, del cual se desprende á la madurez del fruto.

Se comprende el mecanismo de la dispersión. Al encorvarse violentamente hacia afuera el filamento (fig. 7), la semilla

con su envoltura es proyectada hasta una distancia que puede

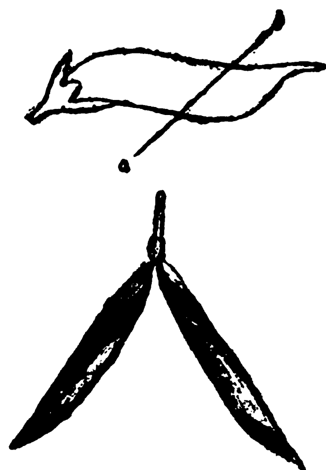


(Fig. 7)

FRUTOS DE GERANIUM (aumentados)

a Fruto no maduro.
b Fruto maduro.
c Lóculo que encierra la semilla, proyectado elásticamente.

alcanzar á 7 metros según lo ha constatado Sir John Lubbock.



(Fig. 8)

En la figura esquemática superior, la línea *ab* indica la dirección de las fibras elásticas.
En la parte inferior se ve una legumbre de *Vicia*, después de la dehiscencia, con sus dos valvas enrolladas en espiral (según Lubbock).

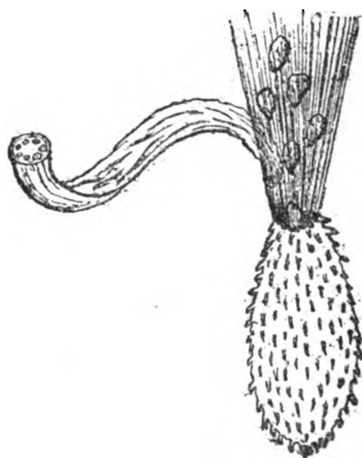
En muchas Leguminosas, como en las Acacias, Retama, etc., las

legumbres maduras se abren elásticamente, enrollándose en espiral las dos valvas en que se separan (fig. 8). De esta manera son lanzadas las semillas á distancia.

En los días secos de verano y á las horas en que el sol está más fuerte, se oye una fuerte crepitación al pasar cerca de las retamas ó acacias.

Observando la causa de estos sonidos, es fácil darse cuenta que provienen de la violenta dehiscencia de los frutos que diseminan así sus semillas.

En los frutos suculentos, suele coincidir la madurez con un estado tal de turgescencia, que el más leve contacto basta para que



(Fig. 9)

Fruto de *Ecballium Elaterium* A. Rich. arrojando sus semillas (según Lubbock).

dichos frutos se desprendan, proyectando al exterior parte del líquido que los llena, acompañado de las semillas.

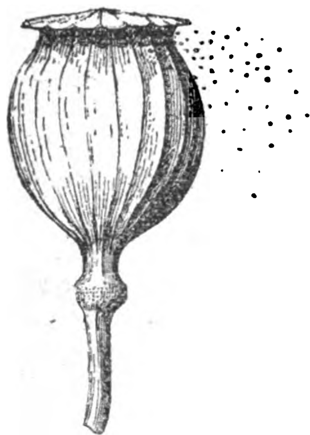
Nos ofrece un característico ejemplo el pepino silvestre (*Ecballium Elaterium*, A. Rich.), abundante en la Europa meridional y principalmente en Grecia.

El fruto de esta Cucurbitácea, adquiere un estado tal de turgescencia, que basta un ligero contacto para que se desprenda del pedúnculo y sean proyectadas por la abertura así formada, las semillas y el líquido que las baña (fig. 9). Al tocar uno de estos frutos hay peligro de recibir el contenido en pleno rostro.

Ciertos procedimientos especiales se combinan con la acción del viento.

Por ejemplo, las cápsulas de adormidera (*Papaver somniferum* L.), aunque sea imprudente citar la adormidera en una conferencia científica, se abren por perforaciones situadas en la parte superior y recubiertas de una especie de techo ó alero (fig. 10).

Las semillas contenidas en el interior de la cápsula salen por esos orificios, cuando la planta es agitada por un fuerte viento, que las lleva á larga distancia. En caso contrario, permanecen en el interior de la cápsula, perfectamente resguardadas contra la lluvia y la humedad.



(Fig. 10)

Cápsula de *Papaver somniferum*, L

Algunas especies del género *Campanula*, tienen cápsulas pendientes y otras las poseen erguidas. Las pendientes se abren por perforaciones en su base, mientras que en las erguidas la dehiscencia porífera se efectúa cerca del vértice. En ambos casos la diseminación se efectúa como en la adormidera.

Análoga cosa sucede en el fruto de la flor de conejo (*Antirrhinum majus* L.).

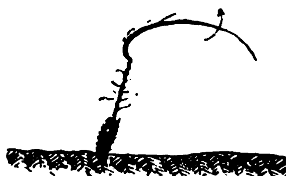
Las alternativas de sequía y humedad de la atmósfera contribuyen á la diseminación de ciertos frutos ó plantas higroscópicas.

En la rosa de Jericó (*Anastatica hierochuntica* L.), la planta íntegra se deseca, encorvándose sus ramas fructíferas hacia adentro, de

manera que la planta forma una especie de bola, adherida por pocas raíces al terreno. El viento la desprende con facilidad y rueda sobre el suelo seco, hasta encontrar un sitio húmedo ó algún charco, donde se desarrolla y aplana, sembrando allí sus granos.

Las umbelas de la visnaga (*Ammi Visnaga*, Lam.), adquieren también una forma globular por efecto de la sequedad, lo que les permite recorrer largas distancias á impulsos del viento, hasta que hallan un sitio húmedo ó bien son mojadas por efecto de la lluvia, con lo que se aplanan y quedan fijadas, para dar lugar á la germinación de sus semillas.

Muy interesante es la diseminación del alfilerillo (*Erodium cicutarium*, L'Hérit.). Esta planta es una Geraniácea y tiene sus frutos provistos de una prolongación afilada, como se ha dicho que sucede



(Fig. 11)

Lóculo seminífero de *Erodium cicutarium* L'Hérit, desenrollando su filamento

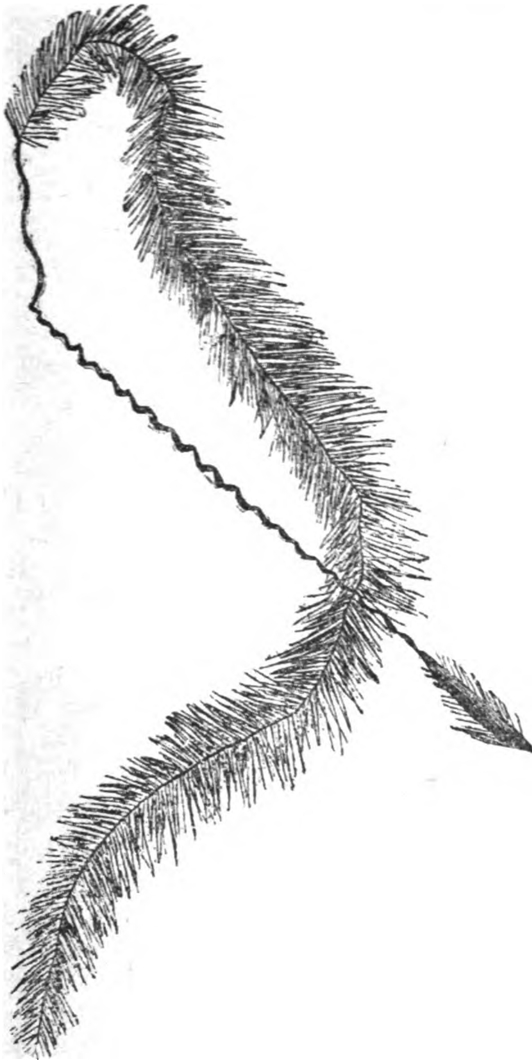
en los vegetales de esta familia. El nombre vulgar de alfilerillo hace también alusión á esta forma especial del fruto.

Al operarse la dehiscencia del fruto maduro, cada una de las semillas con su lóculo arrastra un filamento que se enrolla en espiral, por efecto de la sequedad del aire (fig. 11).

La parte inferior, donde se halla la semilla, está provista de pelos rígidos dirigidos hacia la base. A lo largo del filamento existen también algunos pelos. Si se humedece el filamento empieza á desarrollarse. Fijando la parte inferior, la extremidad del filamento marcha, al desarrollarse, á la manera de una aguja de reloj (fig. 11). Se comprende que el filamento enrollado ayude al transporte por el viento. Si llega á un paraje húmedo comienza á desenrollarse el filamento y, en caso que encuentre algún obstáculo, un tallo de yerba, un terrón, palito, etc., no podrá seguir su movimiento circular.

La parte inferior girará, pues, sobre su eje á la manera de un irabuzón, lo que la hace penetrar en el terreno húmedo.

Todo retroceso es impedido por los pelos dirigidos hacia arriba, de manera que cualquier movimiento del filamento, ya sea por



(Fig. 12)

Fruto de *Stipa pennata*, L. de tamaño natural (según Lubbock).

efecto de la humedad ó la sequía, contribuirá á enterrar más profundamente la semilla.

El alfilerillo es muy frecuente en nuestros campos, y hasta sobre

las azoteas y muros, explicándose su amplia diseminación por el perfeccionado procedimiento que la realiza.

Es análoga la dispersión de *Anemone montana,* Hoppe, ex Sturm y de *Stipa pennata* L. (fig. 12).

Otros vegetales siembran directamente sus granos en el suelo.

Por ejemplo, en el *Trifolium subterraneum* L., hay dos clases de flores. Unas perfectas y otras imperfectas ó cleistógamas.

Las flores imperfectas, nunca se abren, y los frutos que producen son enterrados en el suelo por la prolongación y encorvamiento del pedúnculo.

Varias otras plantas producen dos clases de frutos y han sido llamadas por estas causas *anficarpas* (1).

Se puede citar entre ellas : *Vicia sativa* L., *Lathyrus sativus* L., *Cardamine chenopodifolia*, Pers., etc. Se observa en general que los frutos subterráneos contienen muy pocas semillas : una ó dos por fruto; mientras que los frutos aéreos poseen abundante número. Los primeros están destinados á propagar la planta en el sitio que ocupan, mientras los últimos proveen á la dispersión de la especie.

Es, pues, natural que haya mayor número de semillas en éstos, que están además expuestos á más contingencias desfavorables. En los alrededores de la planta madre es inútil ó más bien perjudicial acumular un gran número de semillas.

Los frutos del maní no pueden madurar sino subterráneamente.

El nombre específico *Arachis hypogaea* L., (2) recuerda esta particularidad.

Una vez fecundada la flor, su pedúnculo se alarga y encorva, introduciendo el pequeño lomento bajo tierra. Allí se forman vigorosamente las semillas, mientras que el fruto se hubiera secado permaneciendo al aire libre. Los cultivadores remueven cuidadosamente la tierra y forman pequeños montones al rededor de las plantas de maní, á fin de obtener una buena cosecha, facilitando la penetración de los jóvenes frutos en el suelo.

Finalmente ciertos frutos ó semillas remedan las formas de insectos ó de otros animales.

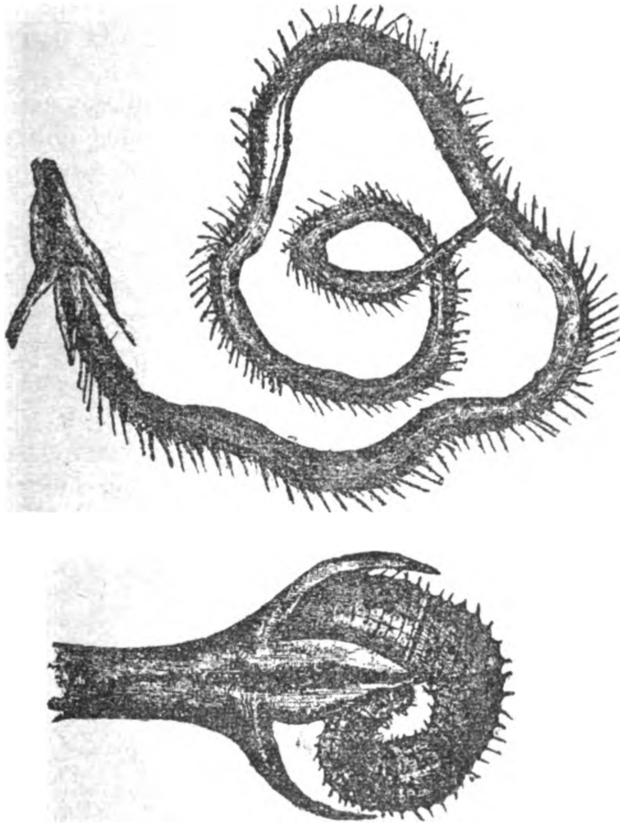
Este mimetismo es ventajoso para el vegetal, que engaña así á las aves insectívoras que contribuyen á la diseminación de la especie, ó bien proteje dichos gérmenes contra los ataques de los ani-

(1) Gr. *amphí* : de dos maneras ; *karpós* : fruto.

(2) Gr. *hypó* : debajo ; gr. *gé, gaîa* ; lat. *gaea* : la tierra, el suelo.

males granívoros. Ya hemos indicado que ciertos frutos no comestibles ostentan vistosos y brillantes colores que engañan á las aves frugívoras.

Varios casos de semillas parecidas á artrópodos se hallan citados en la interesante obra de Sir John Lubbock ; *Flowers, Fruits*



(Fig. 13)

En la parte superior : legumbre de *Scorpiurus subvillosa*, L.
En la parte inferior : legumbre de *Scorpiurus vermiculata*, L. (según Lubbock).

and Leaves, que tan útil nos ha sido en la preparación de esta conferencia.

Las vainas de *Scorpiurus subvillosa* L. (fig. 13), ofrecen gran semejanza con el cuerpo de un escolopendro.

Más notable aún es el parecido de las legumbres de *Scorpiurus vermiculata* L. (fig. 13), con el cuerpo de una oruga.

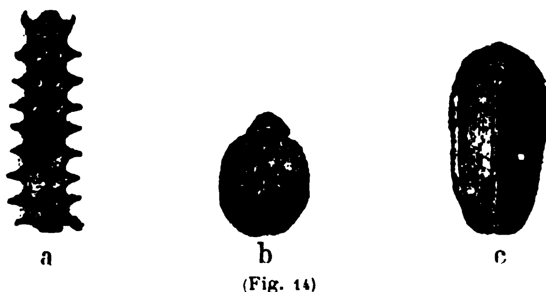
La vaina de *Biserrula Pelecinus* L. (fig. 14 *a*), tiene el aspecto de un cienpies.

Las semillas de *Abrus precatorius* L., recuerdan un escarabajo y los frutos de *Martynia diandra*, Glox. escarabajos con largas antenas.

Los granos de tártago (*Ricinus communis* L.) (fig. 14 *b*), se asemejan á coleópteros ó ácaros. La semejanza con coleópteros de las semillas de otras Euforbiáceas, como *Jatropha* (fig. 14 *c*) es aún más completa.

La analogía de forma entre los frutos y semillas y varios otros objetos parece ser puramente casual ó por lo menos inútil.

Con todo, muchas particularidades de la forma, estructura, etc.,



(Fig. 14)

a Legumbre de *Biserrula Pelecinus*, L.
b Semilla de *Ricinus communis*, L.
c Semilla de *Jatropha* (según Lubbock).

de los granos y frutos, aparentemente caprichosas y fantásticas se explican por su adaptación para el transporte.

Para completar el estudio de estos curiosos procedimientos de diseminación debería decirse algo acerca de los poderosos é interesantes medios de expansión de que están dotados los vegetales inferiores.

Entraríamos así en el terreno de lo maravilloso, viendo que ciertos vegetales tienen gérmenes dotados de locomoción, pues existen esporos que nadan ágilmente en el agua, á los que se ha dado por esta causa el nombre de zoosporos (1), hasta que se fijan en sitio conveniente y producen allí el nuevo vegetal.

Otros gérmenes poseen prolongaciones higroscópicas que produ-

(1) Gr. *zôon* : animal ; *spóros* : siembra, semilla.

cen el cambio de sitio de los esporos gracias á los movimientos causados por las alternativas de sequía y humedad. Otros son transportados por el aire, etc. Pero la explicación de todos estos hechos, nos llevaría demasiado lejos, tanto más cuanto que habría necesidad de dar datos anatómicos y morfológicos de esos vegetales, generalmente desconocidos del público, por su pequeñez ó por los sitios especiales en que se desarrollan (en el mar, ríos, etc.). A fin de no alargar sobremedida esta conferencia, ya extensa de por sí, debemos limitarnos á las breves nociones que se han dado sobre los medios de transporte de los vegetales superiores, cuyos gérmenes, por otra parte, son los únicos á que se da propiamente el nombre de semillas.

Limitándonos, pues, á lo dicho, se ha visto cómo los vegetales escapan por esos diversos procedimientos á la inmovilidad á que parecen condenados.

Salvan en efecto grandes distancias y barreras aparentemente infranqueables; atraviesan mares, escalan montañas y pasan fronteras. Tratan así de extender cada vez más el area en que se desarrollan, buscando siempre las condiciones más favorables y cualquier rincón de tierra que se halle desocupado.

La dispersión tiene aún otras ventajas. Sabido es que los principios minerales necesarios para el desarrollo de una planta determinada se agotan en el suelo con la continuación de la presencia de dichas plantas.

En agricultura es bien conocido este hecho, que se califica gráficamente con la expresión de que la tierra *se cansa*. De aquí la necesidad de los abonos y de las rotaciones de cultivos, en las que hacen alternar vegetales que necesitan, preferentemente, sales diversas ó que por la diferente profundidad á que se extienden sus raíces explotan variadas zonas del suelo.

La dispersión de los gérmenes realiza naturalmente, en cierto grado, estas rotaciones de vegetación en las plantas anuales, pues les permite germinar en sitios inocupados por la especie y donde, por consiguiente, se hallarán en más ventajosas condiciones.

Así, cualquier punto de la superficie terrestre tiene su vegetación.

Los edificios levantados por el hombre, pronto comienzan á cubrirse de vegetales y, si se les abandona, las ruinas se convierten en espesos bosques.

Es interesante conocer la flora de la catedral de Colonia, escrita por Caspary. No se crea que sólo existen en ella vegetales de pe-

queñas dimensiones, como algas, musgos y líquenes. Se han encontrado encinas que, á ser dejadas desarrollar, hubieran alcanzado respetables dimensiones. También se han escrito obras sobre la flora de Notre-Dame de París y otros monumentos y hasta floras de las calles, conductos de desagüe y cloacas de varias ciudades.

Curioso sería estudiar la flora de nuestras azoteas en las que se hallan esquizófitas (Cianofíceas, etc.), algas, hongos, líquenes, musgos (*Barbula muralis* Hdw, etc.), pequeños pteridófitos y muchas Fanerógamas : gramíneas, alfilerillo, palán-palán (*Nicotiana glauca*, R. Grah.), varias Sinantéreas, etc.

Cerca de la esquina de Venezuela y Chacabuco puede verse un hermoso ejemplar arborescente de palán-palán. En muchos edificios europeos existen árboles de gran desarrollo que viven perfectamente ya sea en muros, torres ó azoteas, constituyendo verdaderas curiosidades que atraen á los viajeros.

Las ruinas, bien pronto se cubren de una frondosa vegetación, que acelera su destrucción, como si la naturaleza quisiera afirmar sus derechos, borrando las huellas del trabajo humano.

Conocidas son por las relaciones de viaje de nuestros consocios Holmberg, Ambrosetti y otros, las interesantes ruinas de las Misiones jesuíticas, hoy convertidas en bosques.

En el centro mismo de las ciudades, los edificios abandonados vuelven pronto al estado de naturaleza. Es curioso ver en pleno París, las ruinas de la Cour des Comptes, quemada por la Commune, transformadas en frondosa selva.

Todo sitio inocupado es bien pronto cubierto por la vegetación, siempre que las circunstancias climatéricas lo permitan.

Característico ejemplo nos ofrecen los arrecifes de coral. No bien emergidos del mar comienza sobre ellos la vegetación, formada primeramente de humildes algas y líquenes que preparan, disgregando la roca coralina, el suelo que luego ocuparán los vegetales más elevados, cuyos gérmenes llegan hasta allí, transportados por el mar, el viento ó los animales.

Pero ningún medio natural de transporte es más eficaz que la acción voluntaria del hombre al transplantar y naturalizar en todas las tierras civilizadas, cuyo clima lo permite, las especies cultivadas que emplea para la alimentación ó la industria.

Se evalúa en 12.000 el número de especies que el hombre cultiva para sus diversas necesidades, á las cuales transporta de un punto á otro del mundo habitado. Los Romanos comenzaron ya esta obra,

naturalizando en Europa gran número de vegetales procedentes de todos los sitios de su vasto imperio. En los tiempos modernos y principalmente después del descubrimiento de América, el transporte y cultivo de plantas ha adquirido inmensas proporciones. Vemos así que una planta americana, la papa (*Solanum tuberosum* L.), tiene hoy distribución punto menos que universal.

En América se hallan en cambio todas las plantas cultivadas europeas ó asiáticas. La Australia suministra tambien gran número de vegetales al cultivo universal habiendo recibido las antiguamente conocidas.

Entre nosotros se han aclimatado perfectamente las casuarinas y los eucaliptus y otras Mirtáceas procedentes de la Australasia.

Este transporte voluntario de las plantas cultivadas es, pues, un amplio intercambio de servicios entre los vegetales y el hombre.

Este último disemina la especie y extiende su área de habitación, suministrándole á su vez, los primeros, materias alimenticias, tintóreas, medicinales, maderas de construcción, substancias industriales ó prestando el encanto de sus follajes, de sus aromas y flores, aparte del gran beneficio que sobre el clima procuran.

Muchas instituciones y sociedades de aclimatación y naturalización se preocupan hoy día en el mundo, de la introducción y adaptación de vegetales útiles ó agradables.

La cuestión del transporte y diseminación de vegetales, ya sea natural ó por la acción voluntaria del hombre tienen particular interés en la República Argentina.

Este es, en efecto, un país de inmigración, no sólo de hombres y de ideas sino también de vegetales. Gran número de las plantas importadas podrían considerarse ya como indígenas, tal el es vigor con que se desarrollan y lo mucho que se han extendido. Análoga cosa sucederá con los que han sido introducidos en los últimos tiempos, pues han dejado ya, en gran parte, de ser adorno ó curiosidad de parques y jardines para convertirse en especies rústicas que se propagan espontáneamente.

De esta manera se complica progresivamente nuestra flora, aumentando las riquezas vegetales de este suelo privilegiado, no sólo con plantas extranjeras, sino también intercambiando árboles ú otras plantas, procedentes de los distintos puntos del territorio.

¿Cuál será la belleza de la flora argentina, cuando á todas las especies indígenas se agreguen, perfectamente naturalizados, gran número de los más hermosos vegetales del mundo entero?

Se opera aquí una amplia expansión de todas las formas vitales importadas, desarrollándose vigorosas en un medio nuevo. Esta combinación de las formas indígenas con las extranjeras abarca todos los grados de la escala biológica desde la planta más humilde hasta el hombre.

Pocas cuestiones hay más interesantes que la del futuro de la raza humana en la Argentina. Nuestro tipo se modifica y perfecciona día á día.

Interesa poderosamente al espíritu seguir el proceso de amalgamación de tanta nacionalidad y raza diferente en un suelo nuevo y bajo uno de los climas más admirables del universo. Opérase aquí una vasta síntesis de la raza latina, á la que aportan sus cualidades los españoles, los franceses, los italianos, atemperándose sus defectos por una cierta proporción de las razas germánicas, sajonas y eslavas, proporción que aumenta las buenas calidades del conjunto, como el antimonio suministra dureza al plomo, sin hacerlo por eso quebradizo. El todo se impregna de la altivez indómita indígena y desaparecen las preocupaciones y barreras de los componentes. Así los vascos olvidan su espíritu localista, conservando sus grandes virtudes, y forman descendencia vigorosa en la tierra fértil que alimenta robusto un retoño del Guernicaco-arbola; y hasta los judíos franquean la valla de su religión, entrando como elementos activos de la colosal aleación.

Esperemos confiadamente un hermosísimo producto de esta inmensa resultante de toda la civilización actual, transportada á este medio americano, por individuos bastante osados, emprendedores y vigorosos para afrontar la emigración, llevados por el noble anhelo de no vegetar sin esperanzas de progreso, y el ideal de tentar en tierra extraña sus proyectos de labor y adelanto.

Sin duda, hay que juzgar al árbol por sus frutos, pero no es creíble que sean malos los de este árbol argentino, débil y vacilante hasta hace poco, pero que se vigoriza y fortifica con prodigiosa rapidez.

Nuestro patriotismo se complace con la esperanza de que, en un porvenir no muy lejano se vea aquí una hermosa, inteligente y moral raza de hombres, altivos sin soberbia, conscientes de sus derechos y deberes, libres é independientes, amigos de las artes y

de las ciencias, con mil delicadezas en el espíritu y un alto ideal de perfección y de moral; alimentados por los frutos más sabrosos, perfumados por las más bellas flores y descansando de sus tareas civilizadoras á la sombra de los más excelsos árboles del mundo, desde el indígena ombú y el australiano eucaliptus hasta la encina simbólica de fuerza, que prospera al lado del plateado olivo de la inteligencia y de la paz.

BIBLIOGRAFÍA

Verhalten der Mineralien zu den Röntgen'schen X-Strahlen. C. Doelter. (La conducta de los minerales bajo los rayos X de Röntgen). *Neues Jahrbuch für Mineralogie*, etc., II Band, 1896, pág. 87.— En vista de la gran diferencia que ofrecen algunos minerales en cuanto á los rayos X de Röntgen, el autor ha examinado sistemáticamente las relaciones entre la permeabilidad. el peso específico, y la composición química de mayor número de especies. Resultó que en algunos casos, sobre todo en la distinción de las gemas, el ensayo con los rayos Röntgen, puede suministrar un carácter diagnóstico. Los métodos actuales de la distinción de las piedras preciosas se basan casi exclusivamente en la dureza, el peso específico y las propiedades ópticas, y exigen piedras no engastadas. El ensayo Röntgen es aplicable á piedras engastadas y sirve, por ejemplo, para distinguir el diamante de sus imitaciones.

Los experimentos del autor le inducen á establecer, entre los minerales, ocho grupos según su permeabilidad, y lo llevan á las siguientes conclusiones :

1° La permeabilidad de los diferentes minerales es muy distinta. No se pueden establecer en general relaciones entre el peso específico y la permeabilidad, solamente parece que los minerales cuyo peso específico es arriba de 5, son impermeables. No hay relaciones generales con la composición química, pero las combinaciones con azufre y arsénico son, en su mayor parte, impermeables; las combinaciones del boro y aluminio, en su mayor parte, más permeables; el contenido de hierro aumenta en los silicatos la impermeabilidad. No se pueden encontrar relaciones con el peso molecular. Los minerales dimorfos presentan diferencias insignificantes.

2° Los cristales no presentan en diferentes direcciones sino diferencias mínimas.

3° Las condiciones de permeabilidad se prestan para objetos diagnósticos con respeto á las piedras preciosas.

Lista de los minerales según la permeabilidad

I Grupo (completamente permeables) : Ácido bórico, ambar, azabache, grafito, diamante ;

II Grupo (muy permeables) : Bórax, corindón, sepiolita, kaolín, amianto. criolita ;

III Grupo (permeables) : Talco, ópalo, andalusita, distena, analcima, crisoberilo;

IV Grupo (semi permeables) : Albita, cuarzo, enstatita, antofilita, labradorita, anortita, adularia, topacio ;

V Grupo (poco permeables). : Leucita, muscovita, hornblenda, flogopita, espinelita, sal gema, hessonita, biotita, nitro, espato fluor ;

VI Grupo (casi impermeables). : Yeso, turquesa, turmalina, biotita ferruginosa, augita de óxido de hierro y aluminio, espato calizo, aragonita, apatita, blenda, pirita magnética ;

VII Grupo (impermeables) : Brookita, melanita, almandina, berilo, hierro oligisto, epidotita, rutilo, hierro magnético, marcasita, azufre, pirita, cerusita, zirconita, cinabrio ;

VIII Grupo (completamente impermeables) : Baritina, braunita, senarmontita, arsenita, oropimento, rejalgar. (I. Valentín).

MOVIMIENTO SOCIAL

(AGOSTO)

Han sido aceptados en calidad de socios activos los siguientes señores: Ingeniero Ignacio Firmat, Pedro Vásquez, Julio Garino, Andrés Bacigalupo, Miguel Berón de Astrada, Horacio M. Gómez, Gonzalo Correa, José Zelada, Edmundo Seurot, Gregorio Rodríguez González, Pedro Lacroze, Pablo Nogués, Juan C. Devoto, Luis H. Devoto, Raul de Acevedo Ramos, José de Garay, Marcelo Carranza, Enrique Rodriguez Larreta, José L. Cantilo, doctor Plácido Marín, Eusebio E. Giménez, doctor Adolfo Mujica, Artemio Lebrero, ingeniero Florencio Martínez de Hoz, Luis Curutchet, Nicolás M. Herrera, José A. Medina, Ventura Morón, Alfredo H. Bustos, Humberto Canale, Jorge Campos Urquiza, Bonifacio Dávila, Alfredo Lancelle, Teodoro Lizurume, Carlos Collet, Luis Mantel, Manuel J. Arce, Nicanor R. Newton, Ricardo Ferrari, Rodolfo Lehmann, Pedro Genta, Tulio Quercio, Federico Terrero, Alberto J. Fernández, doctor Carlos Rodríguez Larreta, doctor José Popolizio, Juan Carlos Gallo, Luis García Herrera, Delfín Gallo, Alberto Gallo, Luis Silveyra (hijo), Nicanor A. de Elía, Raimundo Douce, Adolfo Gallino, Mariano Solveyra, doctor Rafael López Saubidet, Antonio Pirán Basualdo, doctor Jaime R. Costa, doctor Enrique Demaría, Alejandro M. Amadeo, doctor Gustavo Zaldarriaga.

Se ha aceptado también la reincorporación de los siguientes señores: ingeniero José A. Yressens, ingeniero Juan Roffo, doctor Ildefonso P. Ramos Mejía, Arriodante Gioachini é ingeniero Juan de la Cruz Puig.

El señor José L. Bustamante, ha donado á la Sociedad las veinte (20) acciones con que se había suscrito para la erección de edificio social.

El señor Rufino Varela (hijo) ha donado á la Sociedad la suma de setenta y seis pesos con sesenta y cinco centavos m/n., importe del exceso de precio de la iluminación eléctrica del Politeama en la noche de la velada (28 de julio próximo pasado).

Habiéndose expedido los señores ingenieros Eduardo Aguirre, Tomás A. Chueca y Julio Labarthe, nombrados para determinar en el expediente sobre patente de invención del señor C. Da Costa, por un tostador de café, denominado « Tostador Rápido », la Junta Directiva, en sesión del 8 del corriente, ha resuelto aprobar el informe presentado por los mencionados señores y elevarlo á S. E. el señor Ministro del Interior.

Se ha resuelto además, solicitar el cange con las siguientes publicaciones: *La Naturaleza* que se publica en Méjico, y *The Botanical Magazine*, que se publica en Yokyo.

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de.......... Montevideo.
Ave-Lallemant, German...... Mendoza.
Brackebusch, Luis.......... Córdoba.
Carvalho José Cárlos.......... Rio Janeiro.
Cordeiro, Luciano .... Lisboa.
Lafone Quevedo, Samuel A... Catamarca.
Netto, Ladislao............. Rio Janeiro.
Paterno, Manuel............ Palermo (It.).
Reid, Walter F............. Lóndres.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Acevedo Ramos, R. de
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Albert, Francisco.
Alrich, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amadeo, Alejandro M,
Amespil, Lorenzo.
Amoretti, E. (hijo).
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Ambrosetti, Juan B.
Araoz, Aurelio.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustin.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avenatti, Bruno.
Avila, Delfin.
Badell, Federico V.
Bacciarini, Euranio.
Bahia, Manuel B.
Baigorria, Raimundo.
Balbin, Valentin.
Bancalari, Enrique.
Bancalari Juan.
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barra Cárlos, de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Bacigapulo, Andrés.
Becher, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Belsunce, Esteban
Beltrami, Federico
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bergada, Hector.
Bernardo, Daniel R.
Beron de Astrada, M.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Brian, Santiago
Bosque y Reyes, F.
Boriano, Manuel R.
Booth, Luis A.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Bustos, Alfredo H.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Campo, Leopoldo de
Campos Urquiza, J.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Canale, Humberto.
Canovi, Arturo
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Carbone, Augustin P.
Cardoso, Mariano J.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras, José M. de las
Carril, Luis M. del
Carrique, Domingo
Carrizo, Ramón
Carvalho, Antonio J.
Casafhust, Carlos.
Casal Carranza, Roque.
Casullo, Claudio.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cobos, Norberto.
Collet, Carlos.
Cominges, Juan de.
Correa, Gonzalo.
Córdoba Félix
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronell, J. M.
Coronel, Manuel.
Coronel Policarpo.
Coquet, Indalecio.
Costa, Jaime R.
Corti, José S.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Crohare, Pablo J.
Cuadros, Carlos S.
Curutchet, Luis.
Damianovich, E.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davila, Bonifacio.
Davel, Manuel.
Dawney, Cárlos.
Dellepiane, Juan.
Dellepiane, Luis J.
Demaria, Enrique.
Devoto, Juan C.
Devoto, Luis H.
Diaz, Adolfo M.
Dillon Justo R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Dubourcq, Herman.
Durrieu, Mauricio
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F
Echagüe, Cárlos.
Elguera, Eduardo.
Escobar, Justo V.
Estrada, Miguel.
Escudero, Petronilo.
Espinosa, Adrian.
Etcheverry, Angel
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Daniel.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez. Pastor.
Fernandez V., Edº.
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Ferrari, Ricardo.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Firmat, Ignacio.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Foster, Alejandro.
Fox, Eduardo
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.
Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallino, Adolfo.
Garay, Jose de
Garcia, Aparicio B.
Garino, Julio.
Gastaldi, Juan F.
Gentilini, Pascual.
Genta, Pedro.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Giagnone, Bartolomé.
Gioachini, Arrisdonte.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Gimenez, Eusebio E.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gomez Molina Federico
Gomez, Horacio M.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez del Solar, M.
Gonzalez Roura, T.
Gorbea, Julio
Gramondo, Ernesto.
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Guerrico, José P. de
Guevara, Roberto.
Guido, Miguel.

Guglielmi, Cayetano.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Herrera, Nicolas M.
Henry, Julio
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Igoa, Juan M.
Inurrigarro, José M. T.
Irigoyen, [illegible].
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.

Jaeschke, Victor J.
Jameson de la Precilla.
Jauregui, Nicolás.
Juni, Antonio.

Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.
Klein, Herman

Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Langdon, Juan A.
Lancelle, Alfonso.
Lanús, Juan. C.
Larguía, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavalle C., Cárlos.
Lazo, Anselmo.
Lebrero, Artemio.
Leconte, Ricardo.
Lederer, Julio.
Leiva, Saturnino.
Leonardis, Leonardo
Leon, Rafael.
Lehmann, Guillermo.
Lehemann, Rodolfo.
Lizurume, Teodoro.
Limendoux, Emilio.
Listo, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Lopez Saubidet, R.
Llosa, Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Malere, Pedro.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Mandino, Oscar A.
Mantel, Luis.
Marti, Ricardo.
Marin, Placido.
Martinez de Hoz, F.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maza, Fidol.
Maza, Benedicto.
Maza, Juan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Medina, Jose A.
Mendez, Teófilo F.
Mercau, Agustin.
Mezquita, Salvador.
Mignaqui, Luis P.
Mitre, Luis.
Mohr, Alejandro.
Molina, Waldino
Molino Torres, A.
Mon, Josué R.
Montes, Juan A.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Manuel.
Moron, Ventura.
Moyano, Cárlos M.
Mugica, Adolfo.

Naon, Alberto
Negrotto, Guillermo.
Navarro Viola, Jorge.
Newton, Nicanor R.
Noceti, Domingo.
Noceti, Gregorio.
Noceti, Adolfo.
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.
Orfila, Alfredo
Ornstein, Máximo.
Ornstein Bernardo.
Ortiz de Rosas, A.
Olazabal, Alejandro M.
Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.
Ordoñez, Manuel.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otes, Felix.

Padilla, Isaias.
Padilla, Emilio H. de
Palacios, Alberto.
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cárlos.
Pascali, Justo.
Pasalacqua, Juan V.
Pawlowsky, Aaron.
Pellegrini, Enrique
Pelizza, José.
Peluffo, Domingo
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Perez, Adolfo.
Perez, Federico C.
Piccardo, Tomas J.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piaggio, Pedro.
Pirán Bazualdo, A.
Pigretti, Adolfo.
Pirovano, Juan.
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.

Quadri, Juan B.
Quercia, Tulio.
Quintana, Antonio.
Quiroga, Atanasio.
Quiroga, Ciro.

Ramallo, Carlos.
Rebora, Juan.
Recalde, Felipe.
Real de Azúa, Cárlos
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Roux, Alejandro
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez Larreta, E.
Rodriguez Gonzalez, G.
Rodriguez de la Torre, C
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Estanislao.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Luis C.
Romero Julian.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Rostagno, Enrique.
Ruiz, Hermógenes.
Ruiz de los Llanos, C.
Ruiz, Manuel.
Rufraucos, Ceferino.

Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Sanchez, Emilio J.
Sanglas, Rodolfo.
San Roman, Iberio.
Santillan, Santiago P.
Senillosa, Jose A.
Señorans, Arturo O.
Sarrabayrouse, E.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alberto.
Schickendantz, Emilio
Schröder, Enrique.
Scotti, Cárlos F.
Seeber, Enrique.
Segui, Francisco.
Selstrang, Arturo.
Selva, Domingo I.
Seurot, Edmundo.
Serrato, Juan.
Seré, Juan B.
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Sugasti, Manuel.
Silva, Angel.
Sylveira, Luis.
Simonazzi, Guillermo.
Simpson, Federico.
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin
Solá, Ricardo.
Soldani, Juan A.
Spinola, Nicolas
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis F.
Terrero, Federico.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Héctor.
Torino, Desiderio.
Thompson, Valentin.
Travers, Cárlos.
Treglia, Horacio.
Trelles, Francisco M.
Tressens, Jose A.

Unanue, Ignacio.
Uzal, Américo.

Valerga, Oronte A.
Valentin, Juan.
Valle, Pastor del.
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Vidart, E. (hijo)
Videla, Baldomero.
Viñas Urquiza, Justo.
Villanueva, Bernardo.
Villegas, Belisario.
Vinent, Pedro

Weiner, Ludovico.
White, Guillermo.
Wheller, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zabala, Cárlos.
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zelada, Jose.
Zimmermann, Juan C.
Zuberbühler, Carlos E.
Zunino, Enrique.
Zeballos, Juan N.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

OCTUBRE, 1896. — ENTREGA IV. — TOMO XLII

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION

LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte... $ m/n 1.00

Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte... » 12.00

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES
IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS
680 — CA[illegible] 30

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas [illegible] de anotarlas en el catálogo

PINCELADAS DESCRIPTIVAS

CONFERENCIA DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA EN CELEBRACION DE SU 24° ANIVERSARIO
JULIO 28 DE 1896

Invitado por la Sociedad Científica Argentina á tomar parte en esta celebracion de su 24° año de existencia, he aceptado complacido, porque es una existencia fecunda, rica en proyecciones para el presente, muy rica para el porvenir, al cual reserva el tesoro de sus obras, en las que ha colaborado la mayor parte de los hombres que, en nuestro país, se dedican á las ciencias, ó que, cultores de las mismas, duermen hoy y para siempre en el seno de la Naturaleza que tanto amaron.

Y he elegido para ese fin un tema que me es relativamente familiar, porque me lo ha inspirado la patria mia, cuyos rios y llanuras y bosques y montañas, y una parte de sus mares, he contemplado con entusiasmo y confianza: con entusiasmo, porque es de una belleza incomparable; y confianza, porque la tengo en su porvenir.

Al presentaros estas *pinceladas descriptivas* no he pretendido trazar un boceto de la República Argentina, sinó algunos rasgos culminantes de sus tres territorios más salvajes, en el sentido de la menor accion del hombre civilizado, de la ley y del derecho público, en su naturaleza primitiva.

He procurado tambien transportaros repentinamente del confin antárctico al tropical, porque nuestro pais tan hermoso, tan grande y tan rico, tiene todos los climas horizontales, desde la zona tórrida donde nace, tendiéndose por la mayor parte de la templada y

hundiéndose casi en la fria; y tiene todos los verticales: en Tucuman y en Salta maduran el café y la chirimoya al pié de montañas vestidas de nieves eternas en la cumbre; y cuando se piensa en el porvenir no muy lejano de habitantes nacidos y criados en climas tan diversos, y en la variedad de caracteres, aspiraciones, necesidades y desenvolvimiento consecutivos á las influencias determinantes de aquellos ambientes, no se puede menos de sentir como un vago temor en futuras excisiones que sólo pueden conjurarse con un inmenso amor á la pátria, con un grande orgullo de la nacionalidad, procurando levantarnos de tal manera, en presencia de las naciones, que podamos todos exclamar: si no fuera Argentino, quisiera serlo.

El modo de contemplar la Naturaleza es un fenómeno completamente personal, subjetivo, y no tiene patria, no tiene nacionalidad, porque es una prerogativa del espíritu humano, y se eleva á su más alta categoría, cuando, al criterio científico que busca, se une el sentimiento poético que encuentra. Humboldt es aleman del Norte y ha contemplado la Naturaleza con el vigor científico de un Newton y la ha pintado con el sentimiento poético de un Byron; Mantegazza es del Sur, es italiano, y es un gran poeta y exímio médico: nos ha pintado nuestro Chaco con la maestría de un Humboldt y ha escrito, sobre los amores de las mariposas, páginas que no volverán á escribirse más.

Si consideramos ahora la extension de nuestro pais, la variedad, y hermosura de sus panoramas, necesario es tambien pensar que no faltará teatro de observacion á nuestros compatriotas, en cuyas reconocidas aptitudes mentales puede encender la instruccion todas las antorchas que iluminan el camino de la vida, mientras llega el momento en que todas las razas, exóticas ó aborígenes, se fundan, se amalgamen en una misma sangre, para sentir con un solo sentimiento y latir con un solo corazon.

Nadie puede mejor que la Naturaleza misma enseñarnos el derrotero que debemos adoptar, y por eso, cuando ella nos ha enseñado algo, tenemos el deber, tenemos el derecho de participarlo á nuestros semejantes.

Por eso, al ser invitado por la Sociedad Científica á presentaros estas *pinceladas descriptivas,* no he visto más que mi deber; al acudir vosotros á su llamado, me habeis reconocido el derecho de ocupar con ellas vuestra atencion, y si me la prestais por algunos minutos, procuraré satisfacer el vuestro.

Observemos un instante nuestra tierra, region inmensa que penetra audazmente en las vecindades del seno misterioso de tres océanos que la bañan con sus saladas espumas y con las cuales se adorna para dormirse plácidamente en el sueño de las vírgenes gigantes.

Escuchad un momento el rumor del Antártico.

Su voz es un ruido de tormentas; ciñe la frente del dios helado una corona de nieblas y de brumas, y sus olas, mecedora cuna de témpanos, se estrellan en las rocas de granito y de cuarzo del extremo confín perdido entre las tempestades que guardan la puerta de un polo. Baluartes formidables de arenisca, arrecifes mugidores que desafian á la audacia de los hombres sin temor, llevados por el alma de la empresa más allá que el límite á donde llega el corazon sin miedo; ventisqueros cuyos orígenes se pierden en las oscuridades geológicas y cuyas moles ingentes se precipitan de las cumbres con estrépitos de volcan; coronas de ópalos australes en las cumbres de las montañas, como auroras multicolores de un astro de los sueños, allá, en las fronteras, en los confines de la vida, cerca del Erebo y del Terror, fantasmas precursores del aún no visitado polo... allí marca su límite el mundo americano, y allí comienza la soberanía del pabellon azul y blanco.

En medio de aquellas brumas vive un pueblo miserable y condenado á extinguirse; miserable por la lucha sin tregua de las espontaneidades que buscan los recursos de la vida; miserable por la escasez de los elementos naturales; miserable porque vive sin ley y sin gobierno; que cifra su porvenir en el trozo de carne de ballena enterrado para que lo exhume de las arenas el hambre de dos meses, y cuando huyan de los frios polares los crustáceos de los arrecifes y los peces que buscan en las templadas corrientes de mares inaccesibles el calor que basta apenas para garantir una vida sin inteligencia y sin costumbres.

Muchos sabios europeos piensan que ese pueblo es el pueblo Argentino — y como las ficciones de la vida política universal consideran colectividad nacional á todo lo que cobija una misma bandera, recordemos con profundo sentimiento que es de ayer el ondular de la nuestra en las heladas, tristes, misteriosas y casi inaccesibles soledades antárcticas, — allí, donde Edgar Poe, el talento mas grande, y por lo tanto el mas lógico y correcto que la humanidad ha producido, coloca el escenario de la creacion más vibrante de fantasía y de profunda fulguracion mental que tienen todas las

literaturas. No son pañales de Cambray, ni artefactos maternos de batista las ropas que cubren las carnes del recien nacido; la mar salada lo recibe en su seno rumoroso y forma un hombre de acero cuando le salva, ó un cadáver si le rechaza. Cuando en el andar de los años estudiemos las condiciones étnicas del mestizage en el pueblo que cobija la bandera azul y blanca, no habrá sauces suficientes en las orillas de nuestros rios babilónicos para suspender en ellos harpas y lágrimas de arrepentimiento, por haber olvidado una de nuestras primeras fuentes de prosperidad y de riqueza; nó por el oro del Cabo de las Vírgenes, nó por los diamantes y rubíes del Chubut y del Gallegos, sinó por la indiferencia con que contemplamos la extincion de una raza de granito, matriz olvidada en el tumulto de un progreso sin direccion y sin ojos.

Los albatros y gaviotas y petreles graznan en torno de mi esquife próximo á estrellarse en las rocas fueguinas.

Huyamos de estas frías soledades y volemos á otro mundo en que haya sol que queme, y aire que soporte la superposicion de cuatro tormentas á cuatro vientos, con rayos de todos los colores, y truenos sujestivos de cuanto hubo de grandioso en el alma de Beethoven ó de Wagner.

Tendida con la indiferencia de lo que no puede apreciarse, porque no se conquistó palmo á palmo como que se heredó, y casi con la blandura de un mapa que se despliega en la mesa de un geógrafo, ocupa nuestra nacion 34° de latitud.

En la nueva region, de tan vasta superficie, á donde nos ha llevado el ala rosa y oro de la fantasía, solamente se oye un rumor de hojas y de flores acariciadas por un viento sin brumas.

Deliciosos aromas penetran como dardos de fuego en el sentido y en el pensamiento.

En el teclado inaccesible de ese órgano maravilloso que la evolucion encerró dentro del cráneo, la Madre Naturaleza desliza sus dedos de Aurora, y más rica que el pensamiento mismo, desprende notas de perfume y de color, con la misma suavidad con que evoca los rumores, los rugidos, los cantos y armonias de la selva y de la montaña.

Antes que ninguna otra comarca, recibe Misiones el primer beso del Sol. Dios de las formas y de los colores, diríase que despierta un mundo fantástico.

Selvas impenetrables que parecen un delirio de la Tierra.

Las ramas, retorcidas como brazos de gigantes en lucha con el imposible.

Lianas inmensas que se estiran como serpientes apocalípticas, y se encorvan, se retuercen, se enlazan, se copulan, se doblan, se levantan, se enroscan en los troncos seculares, y á semejanza de un fuego de artificio, despiden flores de Orquideas y nidos de Picaflores entre las hojas de los Claveles del aire.

Eso no es nada.

En la maraña oscura que por miles de leguas cubre aquel suelo bendecido por el incienso y las aspersiones que ha tiempo se desterraron, ruge el tigre codicioso de las presas escondidas en los troncos carcomidos y en la sombra de las matas, donde escondieron sus nidos las charatas y los monos, y tatetos, y los loros, y ese enjambre multiforme de mariposas pintadas, que parecen dibujadas por un capricho del sol.

Ningun pincel de artista, por más que su paleta fuese rica de colores, podría darnos una idea de ese mundo maravilloso de tintes que brilla en un rayo de sol en el bosque misionero.

Despues de contemplar su panorama perpétuamente diverso y contínuamente renovado; despues de imprimir en el cerebro la fisonomía de sus bosques enmarañados y fecundos, puede la memoria adormecerse en el rumor de sus cascadas sin rivales, de sus torrentes impetuosos, de sus riachos cristalinos, sintiendo para siempre un perfume que no se extingue, y un canto de realidad que más parece la evocacion sonora de una pesadilla en otros mundos sin dolor, en los cuales habita una esperanza generosa é inmortal.

Dejemos que la noche descorra el velo de las estrellas, y que sus rayos titilen en los cien Niágaras del Iguazú y en la red interminable de sus arroyos, mientras las sombras penetran en el seno de las ruinas de los templos, y salpican los matorrales las intermitentes lamparillas de las luciérnagas, ó surcan los piróforos el aire embalsamado por los incensarios de Tillandsia, de azucena ó de azahar.

Sigamos el camino del sol, y penetremos en el Chaco. Escuchemos por un instante el inmenso coro de sus lagunas y esteros, y las voces que nacen en la selva.

En los claros de sus bosques, habitan tribus de salvajes que no han recibido aún los beneficios del progreso, y que en muy frecuentes ocasiones, cuando han visto desplegarse la enseña bicolor, han pensado que era un símbolo de opresion, de exclavitud y de crueldad, lo que más de una vez ratificaron, y responden, con la

flecha ó con la bala, al esfuerzo de civilizacion con que los llama el adelanto nacional.

En los inmensos rios de marcha lenta en su curso serpentino por la llanura chaqueña, variadísimos peces pululan en sus aguas, y con las frutas de los bosques, con las distintas mieles, fabricadas en los huecos de los troncos de árboles seculares por industriosas abejas sin aguijon, con las numerosas aves de las lagunas y de las selvas, con los variados mamíferos de la comarca y con los moluscos de las aguas, vive el salvaje en perpétuo banquete, sin preocuparse de una civilizacion de la que sólo conoce la faz adversa, y pocas ó ninguna de las facetas atractivas y tentadoras.

Enjambres de loros levantan allí su coro parlero, desde el guacamayo azul y rojo, hasta la viudita verde con alas azules; saltan los tucanos y cuclillos de rama en rama; los colibríes zumban entre las enredaderas, ó se ciernen trepidantes por un momento, solicitando las mieles ó las presas de las aristoloquias y orquideas, ó posados en las flores de las bromelias confunden con los suyos los mil colores y matices que las adornan, si un rayo de sol no traiciona su presencia al quebrarse en sus plumas de brillo metálico y dispersa en el aire un chisporroteo de oro y de cobre, entremezclado con rubies, y esmeraldas y zafiros.

Cuando el sol desciende, un sentimiento extraño se apodera del espíritu educado.

Se experimenta como una absorcion que la Naturaleza ejerciera sobre los cuerpos, y el pensamiento se transporta al mundo de las ficciones. Las enredaderas se balancean al soplo de la tarde; un murmullo de hojas y de alas se desprende de las selvas, y nuestra fantasía, asomándose por los párpados entornados crée divisar silfos y hadas que entreabrieran sus búcaros de flores, y que éstas, á su vez, sacudiendo al viento de la tarde sus incensarios sin fondo, nos envolvieran con una atmósfera de jazmines, de araupá, y de aromas para perfumar nuestras visiones, mientras los últimos rayos de la mirada escudriñadora y serena, contemplan los últimos tambien de un sol de fuego descansando con blandura en las copas ensombrecidas de los guayacanes y de los laureles.

En el rumor naciente de la noche, nuevas armonías os preparan su sorpresa. En los vapores dispersos en el aire, se difunde una luz ténue que os anuncia la presencia de la luna, y cuando ésta ilumine las ramas eminentes en el bosque, escuchareis de pronto una nota de oro que os invita á la atencion, como repercute en el

seno del creyente la campana vespertina del *angelus*, y ahora la voz de una ave, el Cásico solitario. Una cascada de trinos y de arpegios preludia un canto nocturno, y las melodias perladas ó rugientes que la siguen, guturalizadas ó sibilantes, roncas ó atipladas, os hacen sentir que estais escuchando un himno de amor en el seno de aquella Naturaleza fecunda, incomparable, ardiente é indescriptible.

E. L. HOLMBERG.

UN PASEO Á LOS ANDES

CONFERENCIA CON PROYECCIONES LUMINOSAS DADA EN EL POLITEAMA EN COMEMORACION DEL XXIV ANIVERSARIO DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Por JUAN B. AMBROSETTI

Señoras :

Caballeros :

Por segunda vez, en una fiesta como ésta, os invito á viajar para que juntos, visitemos otra porción del suelo de la patria.

Ayer fué Misiones, la bella región dormida entre el susurro suave de sus bosques vírgenes y al arrullo de las frescas ondas de sus grandes ríos, cuya brillante descripción acabais de oir de labios de mi querido maestro y viejo amigo el doctor Eduardo L. Holmberg.

Hoy le toca el turno á la majestuosa Cordillera, con sus faldas áridas, con su ceño severo y su cresta altiva coronada eternamente de seculares nieves, que cortan con su blancura deslumbrante el purísimo azul de nuestro cielo, formando el más grato contraste que puedan mirar los ojos de argentino.

Desde esta gran capital hasta Mendoza, el ferrocarril rápido nos conducirá en dos noches y un día.

Allí nos detendremos 24 horas y en seguida, en un nuevo tren, marcharemos hacia la Cordillera, á cuya cumbre llegaremos en mula, después de haber hecho un largo paréntesis en carruaje.

Esta es la región, sobre cuyos paisajes pintorescos é imponentes, pasearemos nuestra vista curiosa, admirando y gozando con los múltiples cuadros que el pincel gigantesco de la naturaleza, ha tra-

MENDOZA



Plaza Cobos

MENDOZA



Plaza Independencia

zado allá sobre el territorio de una de las provincias argentinas, cuyos habitantes tienen bien merecida fama de progresistas y trabajadores.

Las fotografías (1) que desfilarán durante esta conferencia, proceden de varios puntos y todas ellas han sido reducidas para la proyección, por los señores doctor Pedro A. Simeoni y profesor Alberto Porchietti, quienes nuevamente se han prestado con toda gentileza para manejar los aparatos.

Hemos llegado á Mendoza. El ferrocarril en 38 horas nos ha transportado á 1018 kilómetros de Buenos Aires.

Mendoza tiene un aspecto sonriente, sus anchas calles, llenas de movimiento, su edificación moderna y sobre todo la feliz idea que se ha tenido de plantar los hermosos álamos á lo largo de sus veredas, forman un conjunto de atrayente originalidad.

Sus plazas numerosas y bien tenidas, interrumpen á menudo, la monotonía de las ciudades trazadas en forma de damero.

Esta es la plaza Cobos, pequeña, pero simpática, en cuyo centro se eleva desafiando los temblores, la elegante torre que sostiene el reloj público.

En una de las esquinas hállase la iglesia de San Francisco cuya torre atrevida, han visto más de una vez oscilar los mendocinos, cuando las fuerzas subterráneas tienen sus veleidades de renovar la catástrofe pasada.

Cuatro veces más grande es la magnífica plaza Independencia, la mayor quizá en su género, pues ocupa una extensión de cuatro manzanas divididas por amplias calles, poblada de árboles variados, con bellísimos jardines y una gran fuente de hierro en su parte central.

Durante las noches de verano, esa vasta plaza, profusamente iluminada á gas, cuajada de flores, y con sus avenidas llenas de gente, presenta un golpe de vista feérico.

En nuestra recorrida por la ciudad ¿cómo no visitar las pocas y viejas ruinas que aún quedan de la antigua Mendoza?

La más conservada es la de la iglesia de San Francisco.

Todos sabemos que el 20 de marzo de 1861, á las 7 de la noche próximamente, de una ciudad llena de vida, con grandes edificios

(1) De las 45 vistas que ilustraron esta conferencia, publicamos solamente 16, debido á la falta de tiempo.

coloniales, no quedaba más que un montón informe de escombros que en su caída habían aplastado 12.000 de las 15,000 personas que contaba en aquella época.

Minutos antes nada hacía presagiar la horrible catástrofe que debía enlutar á la República.

Gran parte de los habitantes, hallábanse cumpliendo deberes religiosos en los templos, cuando el espantoso sacudón desplomó las bóvedas y las paredes sobre los moradores de la antigua capital de Cuyo.

¡ Qué terrible cuadro ! Los pesados techos de inmenso maderamen, fueron derribados de un golpe, entre una nube de polvo, triturando en su caída todo lo que hallaron debajo ; fué un crujido horripilante, acompañado por un inmenso alarido de dolor y espanto.

San Francisco, San Agustín, la Matriz, los edificios del Estado, los particulares y hasta los míseros ranchos, todo, en una palabra, se había caído, se había desplomado, se había derrumbado en una confusión horrenda, mientras la luna con su eterna placidez iluminaba sonriente tanta desgracia !

Pero ese pueblo no debía morir, los pocos que quedaron, poniendo en juego su fuerza de voluntad y constancia, volvieron á reedificarla. Y como un reto á la fatalidad, se agruparon alrededor de la histórica alameda que el immortal San Martín plantó en las afueras de la antigua ciudad, haciéndola resurgir de nuevo grande y hermosa con sus alegres calles flanqueadas por abundantes acequias, de agua inagotable que alimentan las raíces de los Carolinos, cuyas grandes y elegantes copas de ramazón dipersa, se besan en el cielo formando bóvedas de follaje de una elegancia suprema.

Nuestro viaje á los Andes nos apura ; el día de que podemos disponer en esta simpática ciudad es muy corto, lo que nos priva de seguir gozando de la grata hospitalidad mendocina.

Muy temprano el Ferrocarril Trasandino se pone en marcha.

Por un buen trecho, dirigiéndose hacia el sud, nos permitirá recrear nuestra vista sobre los extensos viñedos en plena cosecha que son la base de la riqueza de esta provincia.

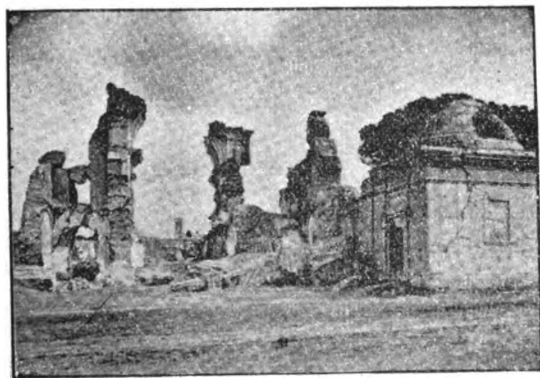
Con inmensa satisfacción vénse desfilar uno tras otro, con sus rectas calles animadas por un hormigueo humano preocupado en recoger los dulces frutos que la industria transforma después en el más generoso de los líquidos. Satisfacción que es mayor cuando se piensa que toda esa vida, todo ese movimiento, toda esa acti-

MENDOZA



Ruinas de San Agustin

MENDOZA



Ruinas de San Francisco

vidad que despliega en esa época el elemento viticultor de la provincia, en sus 15.000 hectáreas de viñedo, con sus 28 millones de plantas y continuado después en las 90 bodegas esparcidas en su territorio, entregan al comercio para distribuirlas en la República las 200.000 bordalesas de su producción.

Pero hay más: en los dos meses y medio que transcurren de abril á junio, de esos mismos viñedos, se transportan incesantemente 76.000 canastos con 2 millones de kilos de uva, para satisfacer con sus bellos y jugosos frutos las exigencias del buen gusto de la mesa porteña.

El terreno se hace más quebrado, el desnivel obliga á marchar por sobre terraplén, y desde arriba, los viñedos pueden abarcarse en amplia zona con su follaje denso, erizado por las puntas de los rodrigones. Pequeñas lomadas pedregosas, cada vez más altas, nos anuncian la proximidad de la sierra.

Seguimos rumbo Sud-Oeste dirigiéndonos al cajón del río Mendoza, que atravesamos por un puente, mientras debajo, como un torrente, se precipitan sus aguas furiosas levantando entre las piedras crestas de blanca espuma.

Vamos serpenteando por su margen derecha; los kilómetros se suceden. El río con sus grandes curvas y el suelo lleno de desniveles, ha obligado la profusión de obras de arte, que alternan los terraplenes con grandes alcantarillas.

El estribo de un cerro adelantándose sobre la vía, parece cerrarnos el paso, pero la locomotora sigue su marcha indiferente y se sumerje en su seno de piedra, que el ingenio del hombre ha desgarrado.

La luz desaparece, y mientras se rueda por el largo túnel, el orgullo humano se siente satisfecho por esta nueva prueba de la naturaleza dominada! La luz vuelve á hacerse, las montañas se presentan otra vez con su aspecto salvaje é imponente.

Otra curva más y el cerro á pique interrumpe nuestro paso. Un alto puente de 45 metros de luz, nos facilita el acceso al otro lado.

Estamos por llegar á Cacheuta, pintoresca residencia veraniega de las familias mendocinas y estación balnearia de importancia, cuyas fuentes termales y sulfurosas, ya célebres por sus propiedades curativas, han permitido la instalación de un establecimiento abierto todo el año.

El tren se detiene poco en Cacheuta; desde la estación nada se ve de interesante.

La vía vuelve á cruzar sobre un puente igual al anterior.

Los cerros casi desnudos toman coloraciones obscuras y tristes que contrastan con la superficie brillante de las aguas y la rara blancura de las grandes piedras de las orillas del río.

Una de las particularidades que ofrece esta región de Cacheuta, es la abundancia de petróleo, del que profusamente se surte Mendoza, empleándolo sobre todo para la fabricación del gas que la ilumina.

La cantidad que puede extraerse es grande, y para dar una idea de ello, apuntemos el dato de que en 17 horas de trabajo, de un solo pozo, se extrajeron por medio de bombas á vapor, 5400 kilos de este precioso aceite mineral.

Otro puente más, de largo respetable, 75 metros, une ambas márgenes del río Mendoza, y el tren pasa sobre él haciendo crugir la complicada armazon de hierro, produciendo un fragor de vorágine que tiene en suspenso al pasajero mientras contempla desde la gran altura, la masa de aguas revueltas que se atropellan debajo, con sordo rumor, arrastrando á las piedras en su veloz carrera.

Piedras traídas de muy lejos, arrancadas de los cerros, y rodadas por el río, hasta transformarse en arenas ó quedar con sus cantos pulidos y romos, tiradas y confundidas en las grandes playas durante la época de las bajantes.

Después de despuntar la Cordillera de las Invernadas y de haber descrito la vía una U perfecta, atravesando otro puente más, tomamos la dirección del norte, siempre subiendo, para costear las sierras del Alumbre, cuyos picos desnudos parecen elevarse casi verticalmente.

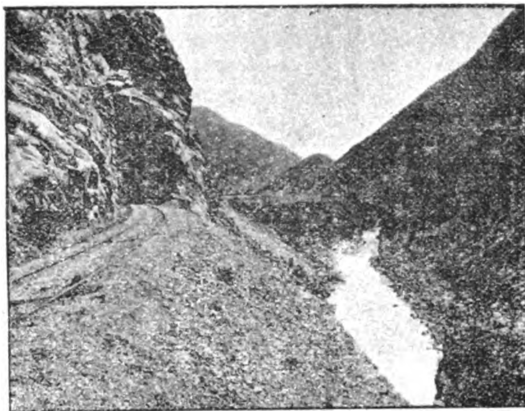
Cerca de las juntas del río Uspallata con el Mendoza, cambia nuestra marcha hacia el Oeste y no tardamos en hallarnos frente al gran valle de aquel nombre, que se abre anchuroso á nuestra vista.

Hemos llegado á la estación: 92 kilómetros se han recorrido desde Mendoza.

El tren para breves instantes, que se aprovechan para bajar.

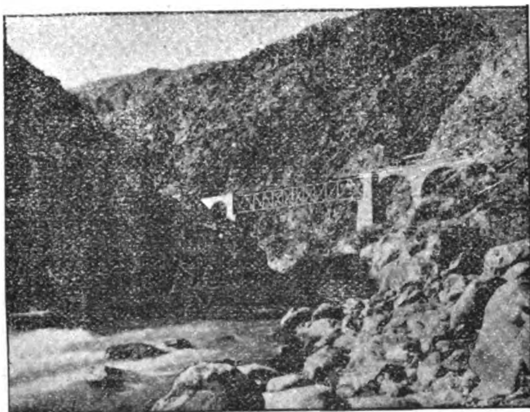
La vista esclavizada por el reducido horizonte que permite la estrecha ventanilla del vagón, puede ahora espandirse libremente y no es con pequeño placer que se pasea por el gran valle, por la pampa de Uspallata que se interna hacia el Norte abriéndose más y más, y en cuyo fondo aparecen los diversos picos del aislado macizo de las lomas del Abra y cerro Redondo, que se interpone como

F. C T. B. A. V..



Tunel del Caleton, kil. 36.100

F. C. T. B. A. V.



Puente 45 metros de luz, kil. 36.700

J. B. Ambrosetti: *Un paseo á los Andes.*

una cuña entre el sistema de Uspallata y la verdadera Cordillera ó gran sierra del Tigre.

Detrás nuestro, el pico nevado del macizo del Alumbre, con sus 4300 metros de altura, se destaca del cielo.

La locomotora da la señal de partida : volvemos á ocupar nuestros puestos, y arrancando de nuevo nos conduce con su sarandeo habitual.

Rocas y cerros, el eterno paisaje, siempre renovado y siempre nuevo, desfila ante nuestro observatorio.

Desde Uspallata venimos siguiendo con la vista el camino de herradura que conduce á Chile, angosto casi siempre, escavado en los flancos de la montaña y á distintos niveles, según lo permite el cajón del río, casi en el plan unas veces, ó á grandes alturas y flanqueado por precipicios otras, sin reparos laterales, y que aparece como una faja trazada caprichosamente sobre las laderas.

Ese vetusto camino, hollado otrora por los soldados de la conquista y más tarde por los de la libertad, sirve en nuestra época de paz, para conducir el ganado que nuestra República envía á su hermana la de Chile.

Desde Uspallata venimos dirigiéndonos hacia el Sud-Oeste, los kilómetros van quedando atras, el río Blanco es atravesado por otro puente lanzado sobre el abismo, en una angostura flanqueada por enhiestos paredones que muestran la piedra desnuda llena de grietas y hendiduras.

No tardamos en llegar al Zanjón Amarillo deteniéndonos otra vez en la estación.

Aquí debemos cambiar de locomotora, pues la que traemos ha recorrido ya, subiendo siempre, los 130 kilómetros que nos separan de Mendoza y por otra parte desde aquí, á causa de la mayor pendiente, la vía continúa sistema Abt., es decir, de cremallera.

Ha nevado un poco, ha caído lo que allí llaman pintorescamente *plumilla*, lo suficiente para blanquear de un modo imperfecto al paisaje, haciéndolo más curioso.

Es un cambio de decoración excelente, que rompe con su aparición el tono negro ó gris tan constante en estas majestuosas pero tristes montañas.

Esta nota blanca no es completa, la nieve no ha hecho más que chorrear los cerros y las pocas casas, como si alguien desde arriba se hubiera entretenido en derramar sobre ellos, grandes baldes de cal.

Desde este punto, la estrechura del cajón del Mendoza se hace más notable y sus aguas bajan con mayor fuerza. La vía por la margen derecha, se adelanta repechándo, entre los cerros negros, que el trabajo incesante del tiempo, desmenuza y pulveriza poco á poco, llenando con sus detritus depositados paulatinamente, las grandes fallas que el agua abriera otrora entre sus flancos.

Largos terraplenes balastrados con abundante piedra, para que la corriente impetuosa no los destruya, ayudan á salvar los grandes desniveles.

El serpenteo de la vía es cada vez más fuerte; al frente nuestro la cresta nevada del Paramillo de las Vacas, aparece como dominando al valle.

Más tarde podremos admirarlo en toda su amplitud.

Un silbato prolongado nos anuncia el término de nuestro viaje en ferrocarril. Son las 2 de la tarde; el barómetro señala 2476 metros de altura sobre el nivel del mar, y el poste kilométrico, 141 kilómetros desde Mendoza.

Hemos llegado á Punta de Vacas. Aquí debemos almorzar para continuar después en carruaje nuestro viaje ascendente hasta las Cuevas.

La estación separada por el río se halla frente á un alto cerro obscuro, muy trabajado por la erosión del agua y de las nieves.

Enormes masas de tierra y piedras, han bajado por sus laderas, vistiéndolo desde cierta altura á la base.

En la parte superior aparece la piedra viva, carcomida, partida, grietada, terminando en lajas punteagudas dentro de cuyos intersticios, el hielo del invierno ejercerá su interrumpida fuerza de espansión, separándolas más y más hasta destacar paulatinamente los trozos, echándolos á rodar por los flancos, para que en su vertiginosa caída hacia abajo estallen por el choque en mil fragmentos que, ó allí quedan semi-enterrados entre los que les precedieron, ó rebotando llegan al río, quien se encarga de triturarlos, arrastrándolos, ó desgastarlos limándolos contra los demás, entre la furia de sus aguas.

Este es el origen de las arenas, que la naturaleza, prepara como material de transporte, en su afán constante de nivelarlo todo.

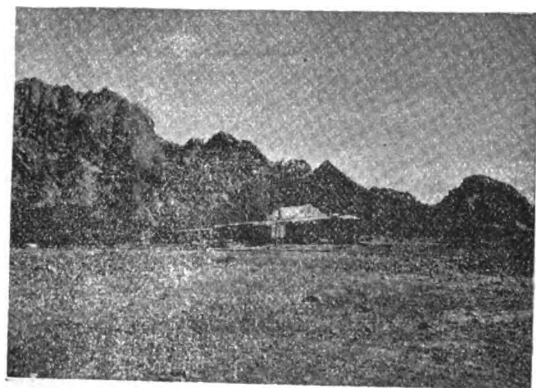
Frente á este cerro y á lo lejos, formando un vivo contraste, la Cordillera de las Vacas, extiende su línea en el horizonte, con sus faldas blanqueadas por la nieve, como resguardando los potreros de alfalfa pircados de piedra, en donde generalmente pastan por

F. C. T. B. A. V.



Puente 75 metros de luz, kil. 58.750

F. C. T. B. A. V.



Estación Uspallata, kil. 92

última vez en territorio argentino las tropas de ganado destinadas para Chile.

Pocas habitaciones se levantan en este estrecho valle.

Una de ellas, es la que tenemos delante, pomposamente llamada Restaurant, donde nuestros estómagos podrán saciar el desordenado apetito que los sanos aires de la montaña han despertado.

Mientras se atan los caballos á los carruajes que han de conducirnos á las Cuevas, aprovechemos para ir á contemplar una maravilla que desde muy cerca se divisa.

Á la derecha se abre un valle, el valle del Tupungato, y allá en el fondo, ese gigante andino se eleva imponente con su cabeza blanca.

Como un Titán altivo en sus 6700 metros de elevación, el Tupungato lucha desde tiempo inmemorial con los elementos del cielo.

Impelidas por el frígido viento de las cumbres, las nubes al tropezar con él, descárganle con rabia sus helados copos blancos entre el hórrido fulgor del rayo y el formidable estampido del trueno.

La nieve se acumula, ante el escarnio de las nubes, que ya libres, suben, giran, juegan y danzan, rozando con sus albos tules, la soberbia faz del coloso, que á despecho de ellas y desafiando al cielo, se hiergue con severa majestad, sin agobiarse bajo su inmenso peso.

Pero el sol, ese aliado de los grandes, á su vez indignado del ultraje, enviando desde su olímpica morada, la cálida caricia de sus rayos, liberta al agua de su prisión de hielo, que tenues hilos por sus flancos, baja. Hilos que se engrosan en su marcha, jugando entre las grietas de las faldas, y se entrecruzan, se juntan, se confunden y se unen, transformando el murmullo del descenso con el rugir veloz de la carrera. En su camino, como por misteriosa fuerza, otros y otros más, se le incorporan, se coronan de espumas, y como entonando un himno á su libertad, braman sonoros, mientras se precipitan entre las rocas y se abren paso con su terrible fuerza.

Así nacen los ríos : así nace el Mendoza.

El tiempo apura, los mayorales nos invitan á instalarnos en los coches, dentro de los cuales, con una comodidad relativa, marcharemos los 29 kilómetros que nos separan de las Cuevas, subiremos insensiblemente unos 712 metros, y podremos dormir con tranquilidad á la no común altura de 3188 metros sobre el nivel del mar.

Como podeis ver, el camino no es malo, suficientemente ancho,

y en honor á la verdad, muy bien tenido, sobre todo limpio de piedras, lo que exige un cuidado continuo, pues no son pocas las que se desprenden de las laderas y caen sobre él.

De manera, pues, que vamos rodando por un terreno lizo, lo que nos ahorra la molestia de los barquinazos y sobre todo los sobresaltos tan naturales con ellos, principalmente cuando el camino va costeando precipicios.

Llevamos además otra seguridad : los caballos son veteranos del camino y no tienen por qué apurarse mucho, sobre todo cuesta arriba.

Pasamos por delante de los Penitentes ; llevamos ya trece kilómetros de marcha. Al lento andar del carruaje podemos admirar entre dos lomadas ese immenso bloc tan extrañamente trabajado por los meteoros, que presenta un curioso aspecto de ruina.

Mirado de golpe, semeja á un viejo monasterio derruido y no es difícil que en noches de luna, el viajero retardado y con el cerebro influenciado por la leyenda, crea ver salir de entre sus grietas, larga fila de tétricos monjes, con un cirio encendido en la mano, cantando salmos y seguidos por bandadas de fantásticos murciélagos y lechuzas, describiendo fúnebres círculos en el cielo y lanzando sus chillidos estridentes.

De día, en cambio, el cerro de los Penitentes hace olvidar su sombrío nombre y al cotemplarlo se puede observar una vez más, una de las tantas y variadas formas de destrucción que posee la omnipotente naturaleza.

Cinco kilómetros más lejos y llegamos al famoso puente del Inca.

Sin apercibirnos, el carruaje rueda por sobre él y si el mayoral no nos lo indicara nada parecería revelarlo.

El camino es tan sin solución de continuidad que su existencia desde arriba no se sospecha.

El carruaje se detiene más allá, frente al establecimiento balneario. Hay que mudar caballos, los nuestros están fatigados á causa de esos diez y ocho kilómetros de interminable subida que acabamos de hacer.

Saltemos á tierra; hace frio, y sin correr, porque podríamos apunarnos, visitemos de cerca esa obra maravillosa de la naturaleza.

A un lado del puente hallamos un cómodo descenso cavado en la piedra, que conduce á la parte inferior.

Debajo de la bóveda del puente, el agua brota por todas partes,

F. C. T. B. A. V.



Estación Punta de Vacas, kil. 141.500

Kil. 141.500



Valle del Tupungato

J. B. Ambrosetti: *Un paseo á los Andes.*

varios manantiales la proveen sin intermitencias, en unos lugares salada, en otros calcárea y ferruginosa.

Si introducimos la mano dentro de ella, la encontraremos caliente : un termómetro nos da una temperatura de 33° centigrados.

En uno de los estribos de este curioso puente y escavadas en la roca, hállanse unas piletas donde uno puede bañarse cómodamente.

Examinando el terreno vemos con sorpresa que el puente del Inca y sus alrededores, presentan todos los caracteres de la formación jurásica, que es rara en esta parte de la Cordillera.

El Puente del Inca es obra del río de las Cuevas, uno de los principales afluentes del Mendoza, que corre por debajo de él.

El río de las Cuevas con el trabajo incesante de sus aguas turbulentas, consiguió poco á poco perforar el gran banco calcáreo que lo forma y siguiendo su obra destructora, fué bajando paulatinamente de nivel, hasta correr, como lo hace hoy, á la distancia de 20 metros debajo de la superficie de este tan útil como grandioso puente.

Verdaderamente hermoso es el Puente del Inca cuando se halla cubierto de nieve.

Entonces la blanca capa de su parte superior contrasta con la inferior, llena de sombras, dentro de la cual, el río de las Cuevas corre como una gran serpiente de plata.

En este gran puente, y el adjetivo no es exagerado, pues tiene 40 metros de largo por 30 de ancho, se observa un fenómeno interesante, y es la compensación á la obra destructora del río de las Cuevas, efectuada por la reparadora de las aguas que brotan de la masa del calcáreo.

Ellas se encargan de evitar la destrucción de este interesante trabajo de la naturaleza, y con las materias calcáreas que llevan disueltas, aumentan día á día el espesor del puente con infinidad de estalactitas y sedimentos que llenan las grietas de su masa.

Muchos de vosotros habreis visto ya, objetos petrificados de puente del Inca. Pues bien, por ellos podreis haceros una idea de la abundancia de materias calcáreas que esas aguas traen en suspensión.

Cualquier objeto, una pluma, un pájaro, un sombrero, una rama de árbol, etc., que se deposite entre los vericuetos de las rocas por donde pasa el agua, no tarda mucho tiempo en recubrirse de una capa petrea.

Hoy ha empezado á hacerse un pequeño comercio de esas curiosidades que los viajeros compran para recuerdo, cuando pasan por allí.

Continuemos nuevamente nuestro viaje en coche. Son cerca de

las cuatro y el fresco de la tarde se hace sentir demasiado.

A lo lejos el horizonte brumoso por encima de los picos, nos dice bien claro que está nevando en las Cuevas.

El carruaje sigue su marcha ascendente entre paisajes desolados. El suelo cada vez más árido adquiere tintes sombríos. Los cerros denudados y con sus flancos carcomidos, llenos de fragmentos informes de piedras, han perdido sus tonos alegres : todo muestra un aire de tristeza infinita, y para mejor, al enfrentar la boca de la Quebrada Blanca, un conjunto de negras y desnudas cruces, plantadas sobre el petreo suelo, que aparecen á lo lejos como descarnados espectros de largos brazos abiertos, hacen más fúnebre al paisaje. El conductor nos dice que son de trabajadores del ferrocarril en construcción.

Nos descubrimos delante de las tumbas de esos mártires anónimos del trabajo y seguimos nuestro viaje.

En una vuelta del camino aparecen los primeros picos de la Cordillera andina, hirguiendo su silueta nevada por sobre un inmenso derrumbe de los cerros.

Por un instante, no sabremos qué admirar más, si esas enhiestas crestas que parecen perforar el cielo, ó ese colosal montón de piedra y tierra que con horrísono fragor debió desplomarse por plutónica fuerza sacudido.

La cresta nevada corresponde al magnífico cerro la Tolosa, y frente á él, aparece la negra boca del famoso túnel de las Cuevas que atravesando el macizo de la Cordillera, llegará al Juncal, del lado chileno, con un recorrido de 10 kilómetros, conservando un ancho de 5 metros.

Este largo túnel, cuyo costo será de 10.000.000 de pesos, perforado en la entraña de los Andes, unirá con su extraño serpenteo á los dos pueblos, que pudiéndose así mirar de frente, sin tener que treparse por las cumbres, estrecharán mejor sus vínculos para desempeñar la misión civilizadora que el destino les tiene deparado en este continente.

Rueda el coche por el llano, y en una vuelta del camino la planicie de las Cuevas se presenta al pie de los altos cerros del Tolosa.

El suelo cubierto de grandes bloques desprendidos de las cumbres, se muestra horizontal, terminando allá á lo lejos al pie de las montañas seculares.

En medio de este paisaje grandioso donde todo es colosal, pequeña, sola, aislada, semejando un diminuto cubo blanco, apare-

CAMINO Á CHILE



Los Penitentes, kil. 154

CAMINO Á CHILE



Puente del Inca, kil. 159

ce la posada, una de las dos que existen en este desierto, cuya hospitalidad, de un confort relativo, gozaremos esta noche.

Está nevando, y los tenues copos, siguen cayendo, azotándonos el rostro.

Hay ansias de llegar, las pobres bestias, haciendo otro esfuerzo aún, y saludando con un relincho la querencia, se lanzan al trote largo.

El penoso subir ha terminado, el coche gira y en la posada para.

Nos hallamos en las Cuevas, á 3188 metros de altura.

Como un inmenso anfiteatro, la Cordillera andina nos circunda, y sus nevadas cumbres hiérguense soberbias con sus albas diademas de rutilante blancura, que orgullosas se destacan del profundo azul del cielo de la tarde.

Un viento helado silva entre las piedras, levantando los diminutos cristales de la nieve que nos quema las carnes.

Pero el frio no nos importe, el paisaje es tan hermoso, que bien vale la pena que á él nos resignemos.

Grandes trozos de piedras emergen del suelo; son restos de derruidos cerros que los elementos han destrozado durante el largo tiempo cuya data se pierde en la noche de los siglos.

Allá á lo lejos, á 5 kilómetros, la alta cumbre se divisa, la deseada cumbre andina, término de nuestro viaje y á la que lentamente debemos trepar sobre las pacientes mulas, que cerca nuestro, tranquilas comen el pasto desde lejos transportado.

Poco á poco la gasa obscura de la noche va ocultando los picos y las crestas y apagando su blancura. El helado cierzo redobla su fuerza; es menester refugiarnos en nuestro albergue, donde la alegre llama de la estufa con sus inquietas lenguas de rubíes, irresistiblemente nos atrae gozosos.

Allí, con un descanso relativo, oyendo á intervalos el trueno sordo de lejanos bloques derribados, el vehemente silbar del viento entre las quebradas, y el eco de apagados retumbos en los valles, esperaremos la deseada madrugada.

Temprano es menester estar de pie : esa es la hora propicia para cruzar la cumbre.

Las mulas ensilladas nos esperan, y los equipajes cargados sobre sus sufridos lomos se balancean bien equilibrados. Los arrieros apuran los preparativos. Es un bello conjunto, abigarrado, lleno de vida y movimiento, en medio de ese ambiente frio y de indeciso color de la alborada.

Delante nuestro la Cordillera, muéstrase empinada, y trazado so-

bre ella, el camino carretero aparece como un inmenso zig-zag cincelado en la montaña.

Arriba, un cielo brumoso envuelve la cresta, que á esa hora, apenas se distingue.

Bien envueltos en nuestros ponchos y después de haber saboreado una taza de buen café caliente, montemos en las mulas que con paso tranquilo, unas tras de otras se dirigen hacia el próximo sendero precedidas por las guías.

El largo zig-zag parece interminable, vamos subiendo sin apurar las bestias, pues podrían apunarse.

Poco nos falta aún. Sobre esas rocas desnudas, la vista libre ya, puede espandirse á todo rumbo.

Hacia abajo un magnífico cuadro se presenta.

Es el gran valle de las Cuevas, cuyo interesante conjunto podemos abarcar.

Vistos desde arriba, los picos de las sierras que lo forman, cubiertos de eterna nieve, adquieren tintes opalinos é iridiscencias de cristal.

Todo muestra el aspecto lustroso y brillante del hielo que tanto contrasta con el albo color sin transparencias de la nieve recién caída sobre las laderas negras.

Y allá en el fondo, sobre el ancho cauce de arenas secas, el río de las Cuevas se desliza como una pálida serpiente filiforme.

Hacia otros lados la vista asombrada tropieza con un atropellamiento confuso de cerros obscuros y negros entrecortados por precipicios profundos y llenos de sombras. Se diría un extenso mar de grandes olas furiosas que se hubiera petrificado en el momento de su más álgido furor.

Sigamos subiendo en medio del balanceo violento de las mulas, acercándonos cada vez más á la cumbre, que vemos sobre nosotros enhiesta y empinada como una pared colosal.

La marcha hacia arriba se hace más lenta, el aire se rarifica y es prudencia no agitarse.

Prácticos de estas ascensiones, nuestros animales van cortando camino, aprovechando angostas sendas, que sólo sus férreas patas pueden hollar.

Muy próximos estamos de la cumbre. Cuando á ella lleguemos, nuestra planta se hallará á 4000 metros sobre el nivel del mar.

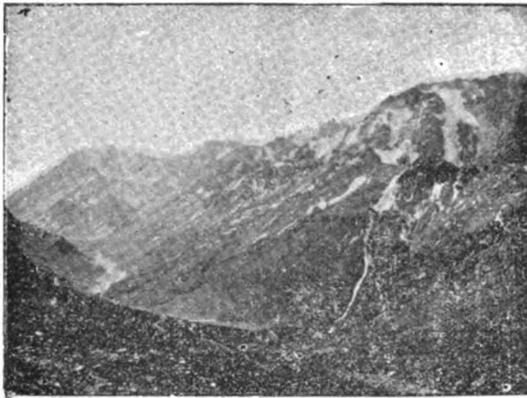
El reino vegetal desaparece á estas alturas para dejar la gloria de las cimas á las rocas desnudas, cuyos ángulos desgasta el tiempe, carcomiendo su masa las edades.

CAMINO Á CHILE



Posada de las Cuevas, kil. 173

CAMINO Á CHILE



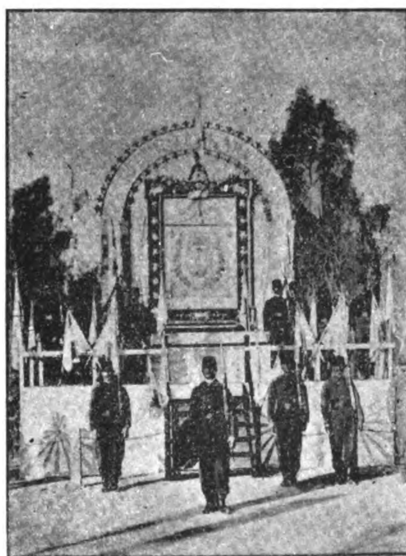
El Valle de las Cuevas

CAMINO Á CHILE



La cumbre de la Cordillera

MENDOZA



La bandera de los Andes

J. B. AMBROSETTI: *Un paseo á los Andes.*

Un paso más y cruzamos el límite de la patria.

Sobre esta cumbre desolada, sobre este páramo barrido eternamente por el viento helado é impetuoso que os fustiga con los diminutos cristales de nieve que levanta, entre esta blancura deslumbrante que alterna con la alba niebla del frígido polvo suspendido, con vuestro pecho penosamente oprimido, sintiendo zumbar los oídos y vuestras sienes que parecen estallar en medio de ese estado fisiológico que producen las grandes alturas, una fuerza misteriosa, sin embargo, os detiene sobre la cúspide helada.

El cerebro sobreexcitado activa la fantasía y la historia nacional aprendida en los tiernos años, los nombres venerandos de nuestras glorias pronunciados entre los balbuceos de la escuela infantil, todo mezclado, confundido en un tropel fantástico, golpea la bóveda de vuestro cráneo produciendo un éxtasis de religioso respeto.

Los sentidos influenciados por el sentimiento y el corazón, os presentan sobre las rocas salientes, sobre los picos herguidos que besan las nubes, la figura imponente de los héroes que llenos de santa abnegación escalaron esas mismas rocas, hollando esa misma nieve, con el firme próposito de morir ó legarnos la preciosa libertad de este continente.

La obra de evocación continúa, los primeros rayos del sol se infiltran en ese ambiente blanco, jugueteando en la orla de las nubes y diseñando en el cielo figuras majestuosas.

Sobre uno de los picos recortados, escondido hasta entonces, el sol dió de lleno y al destacar su alba silueta sobre el azul del firmamento, la gloriosa imagen de la enseña de los Andes se evocó á su vez, entre rumores de victoria, acordes de himnos, gritos de triunfo é immensos hosanas de pueblos redimidos.

Y ante ese pendón sagrado, símbolo de libertad y sacrificio, que vuestra fantasía ha transportado de nuevo á la cumbre andina, y que desde allí, rodeado por una aureola de rutilante gloria, parece cobijar bajo sus sacrosantos pliegues la inmensa extensión del suelo argentino, caeis de rodillas y un grito delirante que os electriza se escapa de vuestro pecho oprimido :

Viva la Patria !

JUAN B. AMBROSETTI.

TESORO

DE

CATAMARQUEÑISMOS

CON ETIMOLOGÍA DE NOMBRES DE LUGAR Y DE PERSONA EN LA ANTIGUA PROVINCIA DEL TUCUMÁN (1)

POR SAMUEL A. LAFONE QUEVEDO M. A. Cantab.

Miembro corresponsal del Instituto Geográfico Argentino y miembro correspondiente de la Sociedad Científica Argentina

---

A. La primera letra de muchos alfabetos, se toma también como primera en Quichua. En muchos casos es indudable que representa la sílaba *ha*, en que la *h* es una aspiración tan suave que casi no se percibe.

A. Radical que entra en *Aca*, *Ami*, *Api*, *Ati*, etc., *Apa*.

Aballay. Apellido. Ver : *Ahuallay*.

Abarrotarse. Llenarse la plaza de un artículo, de suerte que se hace difícil su colocación en el mercado.

Abaucan. Nombre de una hacienda en Tinogasta, antiguo nombre de este río y sus Indios. El río llámase «Otro Río» por los que no viven en el departamento, distinguiéndolo así del de Belén.

ETIM. : Indudablemente tenemos aquí la voz *auca*, guerrero, pelear; el *ab* puede ser por *apu*, señor, y *an*, alto. No es impo-

(1) Véase : tomo XXXIX, páginas 77 y siguientes de estos *Anales*.

sible que *Abaucan* sea forma apocopada de *Abaucana*, combinación del derivado verbal *aucana*, en que pelear, *apu*, del señor. El disptongo *au* hace más que verosímil la derivación de *auca*; las partículas *ab* y *an* son las dudosas, porque aparte de dicho *ab*, muy bien pudiera ser una modificación fonética de lo *ap'* ó sea *apa* (que lleva), en cuyo caso los tales *aucas* podrían ser algunos amigos de lo ajeno. Los indios Abaucanes fueron bravos y de los últimos en ser conquistados.

Abimaná, Abimanao. Pueblos aliados de Bohorquez (Loz., V, pág. 133) en el valle de Calchaquí. Ver: *Amanao*, *Animaná*.

Etim.: Voz Cacana.

Abombarse. Tomar olor y gusto á podrido los líquidos. Dicho generalmente de agua en botella, porongo, barril ú otro vaso que la contenga. También se usa de la borrachera y de cualquier confusión de la cabeza.

Aca. Estiercol humano. *Coma aca*, modo más político de decir una vulgaridad. A los niños, dicen eso es *aca*, en lugar de nuestro *caca*.

Etim.: *A*, radical cuyo valor léxico aún no se ha determinado; *ca*, partícula final que equivale al artículo, ó sea, pronombre demostrativo. Esta es voz del Cuzco.

Acacasta. Pueblo de indios. (Loz., V, pág. 95).

Etim.: No parece verosímil que se llame un lugar «Pueblo del excremento». *Aka* es chicha de maíz y sin duda á esto se refiere la voz. Ver: *Aca* y *Gasta*.

Acapianta. Pueblo de indios cerca de Silipica (Loz., V, pág. 211; Trelles, Papeles Garmendia).

Etim.: En cuanto á la raíz primera puede ser *Aca*, estiercol, ó *Aka*, chicha. Hay también un verbo *apiya*, deshacerse lo duro. Pero queda la terminación *anta*, que puede ser *tapir* y también *cobre*; lo probable es que sea voz Lule ó Cacana.

Aca-tanca. Escarabajo que trabaja en el huano de los animales, muy particularmente en aquel que puede hacerse rodar, como el de los caballos, cabras, etc.

Los negros, que son los más comunes en Catamarca, llámanse vulgarmente *toros*, por sus batallas encarnizadas, en que el vencedor coge al vencido y lo arroja lejos del campo de batalla.

Etim. : *Tanca*, empujar, *aca*, estiércol. Ver: *Tanca*. Voz Quíchua.

Acequia. El nombre que se da á los canales que conducen el agua de la toma á las labranzas que están debajo de riegos. La voz arroyo no está en uso, pero se comprende que á algunas acequias les conviene más éste que aquél nombre.

Acu. Voz que así suena, pero debe escribirse, *hacu*, y quiere decir, *vamos*. Es parte de verbo defectivo, y más se usa en su forma *hacuchis*, vel *acuchis*, vámonos. En Santiago y Catamarca, entre los criollos, suple al francés *allons*.

Etim. : *Ha*, radical de andar, como se ve en la voz *hamuní*: *ha*, andar, *mu*, de allá para acá, ergo, venir. La partícula final *cu* es el pronombre reflexivo *se*. El criollo siempre dice *se vamos*, *se nos vamos*, *se fimos*, porque traduce el *cu*, que es invariable de las tres personas, con el *se*, al que da el mismo valor gramatical, y así en boca de él, *vamonos*, se vuelve, *se vamos*. La voz es de la lengua del Cuzco.

Acuyicua. Mascada de coca con *yicta* ó *llipta*. Costumbre muy general entre indios y los que no lo son: dicen que mata el hombre y se sabe que acaba prematuramente con la vida de muchos. El aliento de los adictos á este vicio es sumamente desagradable, y como por afrenta suele compararseles á huanacos y vicuñas. Los indios cuando salen á campear ó correr huanacos, etc., depositan la *acuyicua*, ú otra ofrenda cualquiera, sobre alguna piedra, con el fin de captarse la benevolencia de la *Pacha-Mama*. Véase esta voz y *Llastay*.

Etim.: *Acu* vel *Aculli*, es comer coca y parece como si la terminación *ua* puede ser simple demostrativo; pero también cabe una explicación muy sencilla: *acu-yic huan* si admitimos la elisión de la *n* final por apócope. En este caso el *yic* tendría que ver con el *llip* en *llipta*, la pasta de ceniza con que se masca la coca. La *ll* con la *y* se confunden en este idioma, é igual cosa sucede con la *p* y *c* (cf. *S. Thomas Lex.*, Intr.)

Es curioso que las voces: *A-cu*, comer coca; *Mi-cu*, comer; *Ri-cu*, ver, mirar, todas tres se formen con esta partícula *cu*, que á veces se escribe *ccu* vel *ccu*, y que parece no debe ser el pronombre reflexivo *cu*. En Mojo y Mocoví, etc., *co* es partícula final que unida á un tema hace verbo. Voz Quíchua.

Acha. Radical de *Achay*, ¡Oh qué bueno! Voz Quíchua.

Achallcu. «Londres y Catamarca», pág. 67. Pueblito del deparmento del Alto, cerca de la estación Iriondo, hoy Achalco.

Etim. : *Acchallcu*, barbas del maíz. Ver : *Challa* y *Cu*. Tal vez del Cuzco. Compárese la raíz *co*, agua, y el nombre *Jachal*. En este caso sería voz Cacana.

Acchachay, i. q. *achachita*. ¡Qué hermosa!

Etim. : *Acha-acha* con *y*, mi.

Achachita. Hermosísima. (Conf. : *Ram. Hist. Orellana*, pág., 144). Término de cariño, dicho de una flor, etc.

Etim. : *Acha-acha*, con el diminutivo *ita* del castellano; misma radical que aparece en *acha-lay* y acaso en *atau*, como que son sinónimos *Achallay* y *Achallau*.

Achala. Sierra de Córdoba, al oeste. Allí estaban las cuevas. (Loz., IV, pág. 63). Heredia pasó por allí.

Etim. : Si la voz es Quíchua puede formarse de *Achay*, hermoso, y *lla*, diminutivo de cariño.

Achalau. Variante de *Achalay* que no se oye aquí. Se cita por la terminación en *u*, en razón de que *u* es subfijo aumentativo en muchos idiomas de la Argentina, y que puede serlo también en este vocablo. Ver *Achalay*.

Achalay. ¡Ojalá! ¡Qué lindo fuera! Exclamación desiderativa muy usada y en boca de todos. En Cuzco *Achallay*, vel, *Achallau*, ¡oh qué bueno! etc.

Etim. : *Acha* hermoso, y *lla*, partícula desiderativa ó de encarecimiento. La *y* final parece ser el posesivo *mi*. En la fonología de esta lengua hemos visto que la letra *ch* equivale á una *t*, la que cuando hiere á una *i* ó *iy*, suena como *ch*, aunque uno no quiera. Siendo ésto así compárense las voces : *Atau*, ventura en guerra ; *Atiy*, la victoria. En *Atau* tenemos la *u* que notamos en *Achallau*. En la frase *Dios-lla-huan*, adiós (quedad) con Dios, se advierte el valor especial de la partícula *lla* en dicciones de súplica como esta *achallay*: á Dios pluguiera, etc.

Achalco. Nombre de lugar. Ver *Acchallcu*.

Achca. Mucho en cantidad ó en número.

Etim. : Sin duda de una raíz *Ati*, grande, y *ca*, demostrativo. Voz del Cuzco.

Achuma. Nombre del cardón gigante, *Cereus* sp., se cría en abundancia en las faldas y valles de la región andina; sus espinas largas, blancas y tupidas dan á estos cardones el aspecto de un viejo cano, y cuenta Lozano que el Padre que huía de Santa María, cuando el alzamiento encabezado por Bohorquez, más de una vez los tomó por indios que venían en siguimiento de ellos.

Etim. : La más natural sería, *uma*, cabeza, de *ach*, sea *ach*, lo que fuere. La ley de *ch* por *t* nos deduce á una radical *at*.

El padre Mossi, quichuizante competentísimo, da *ata*, árbol, lo que convendría muy bien á un sentido de *cosa enhiesta*.

Si admitimos que *achuma* sea una sincopación de *atu*, por *atun* grande, tendremos una voz que dice *cabeza grande*, desgraciadamente las combinaciones conocidas nos obligarían á escribir *atun uma*.

La interpretación: muchas cabezas, vendría bien. Ver *Achca*. En parte voz quíchua.

Achira. Nombre de una planta, *Canna achiras* ó *indica*.

Etim, : Desconocida.

Achirlarse. Abochornarse. Ver: *Acholarse*.

Achuma-sisa. Flor del cardón, blanca y de mucho lucimiento.

Etim. : *Ciça*, flor *achuma*, de cardón. Voz del Cuzco.

Acholarse. En Catamarca se dice achirlase. Significa avergonzarse, quedar abochornado.

Achura. Pedazo de carne que se da al que ayuda á voltear y descuartizar una res. En buen Cuzco el tema *achura* significa *repartir comidas*, *chacras*, *porciones*, dar á *cada uno su parte*; desde luego, *achura*, en realidad, sería la parte que por cualquier título puede corresponderle á cada uno, y así sería una muy buena palabra para decir *acción* en Cuzco, como que muchas veces éstas son una *achura*.

Etim. : *Achupalla*, en lengua de Cuzco quiere decir las pesas del marco sin faltar una, parece, pues, como si ambas voces contuviesen una misma radical, *achu*, de medida, peso ó porción. La terminación *ra* acaso sea una partícula causativa. Es voz del Cuzco.

Achurar. Llevar ó merecer *achura* por servicios prestados en la carneada. Ganar paga por cualquier servicio oficioso.

Etim. : Tema quíchua *achura* españolizado y convertido en verbo de primera.

Achurear. Lo mismo que el anterior. Es más usual intercalar la *e* entre la última consonante y la terminación temática ; como de *misca,* siembra temprana, *misquear*, sembrar así.

Adulón. Voz muy corriente para decir adulador, que jamás se usa.

Aencan: Lugar pareado con Haquero (Loz., IV, pág. 126).

Etim. : Ignorada. Se sujiere esta : *A enca an*. Ver : *A, Encamana, An*. Voz que puede ser Cacana.

Afa. Pelota redonda de algarroba blanca pura. Voz de la región Cacana.

Etim. : La letra *f* no tiene lugar en el alfabeto Quíchua, pero parece qne resulta del dialecto Cacán, que como el Chileno ó Pampa, confunde la *v* con la *f* : trasliterada esta voz resultaría ser *ava, aba* ó *awa*. Cuanto más estudia uno la morfología quíchua más y más se convence que la partícula final *ua* no es otra cosa que un demostrativo, más ó menos igual en valor al *ca* de tantas otras palabras.

Este *ba* pronominal está muy de manifiesto en el *ba*, mismo, del Mejicano y Yucateco ó Maya: *inba*, yo mismo. Empero así como *ba* sirve para reforzar el pronombre, también lo encontramos como radical, que en el antiguo idioma se usaba para decir *padre, señor, fondo, profundidad*. En quíchua *hua* es exclamación que equivale á ¡válgame Dios!

Esta voz *afa* es en realidad la misma que *ahua* ó *awa*, tejer, y sería curioso si resultase que se adoptó esta palabra en mérito del ovillo con que se hace ir y volver la trama que separa los hilos de la urdimbre. No es fácil exagerar la importancia del arte de tejer para el hombre que no la conocía, y por fin el hombre en su sencillez natural atribuye á inspiración ó enseñanza directa de sus dioses todo aquello que lo saca del estado de salvajismo; y no está probado aún que ande muy descarriado en su apreciación. (cf. *Huall*, etc).

La antigüedad de una raíz ó radical *hua*, *wa*, puede deducirse desde que la hallamos en el habla mujeril de la lengua quíchua. Cf. *Huahua*, *hauchani*, etc., y *hua* del Caribe Insular.

Afata. Yerba perjudicial que se cría con abundancia en las la-

branzas; es de la familia de las malvas. Dicha también *afatay*.

ETIM. : Esta como la anterior debe pertenecer al vocabulario Cacán y puede dividirse así: *afa-ata*. *Ata*, árbol, yerba, cosa enhiesta, *afa*, de hacer ó que tiene que ver con *afa*, pelota ó lo que sea. Ver : *Ata, Afa*.

Afeición, por Afección.

Aflojar. No sólo se usa en el sentido de soltar dinero sino también en el de ir á menos en la fuerza y energía de cualquier individuo. Fulano está ya *aflojando*, se dice cuando empieza á sentir el peso de los años, ó cuando da muestras de apartarse de su habitual entereza.

Afrecho. La voz en uso; la castiza Salvado no se conoce, y de no querer emplear Afrecho, decimos *Anchi*, y mejor *Aunchi*.

Agarrar. Pecamos en común con mucha parte de América en decir Agarrar por Coger. Es sensible, porque Agarrar hace pensar en las zarpas de un gavilán; pero en nuestro ambiente social si decimos *Coger* sentimos y producimos escalofríos.

Aguachento. En la voz usual para lo que tiene más gusto á agua que á otra cosa. Aguanoso se dice del terreno que vierte agua.

Aguaducho. «Londres y Catamarca», pág. 172. Acueducto. La ecuación *ch* = *ct* es bien conocida.

Aguatero. El que vende ó conduce agua en cualquier vaso, pero siempre en el caso de comerciarla; porque á las chinitas que *ván al agua* con tinajas no se les aplica nunca el nombre de aguateras, siempre que pertenezcan á la servidumbre de la casa.

Aguaysol. Apellido de indio en Amaicha.

ETIM. : Etimología popular sería agua de sol ; pero sin duda se trata de un tema *Aball*, como en *hauayca* por *huallca*. Ver : *Ahuallay*. La terminación *sol* puede ser sibilación de *fol* ó *hol* (*Kolla*, criatura (?). Ver : *Ahua*. Debe ser voz Cacana.

Ahaho. «Londres y Catamarca», pág. 236 y 237. Modo de escribir la terminación Cacana *ao*, lugar ó pueblo. Ver : *Ao*.

Ahixito, Acacito, Aquicito, Allicito, Ahicito. Diminutivos de los respectivos adverbios de lugar. Es de advertir que se dice *xito* y no *cito* en Catamarca, sonada la *x* como en Catalán, sonido que no existe en Castellano; también se debe notar que

Acacito rara vez ó nunca se oye aquí; las otras tres voces están en uso diario. Cuando el preguntado contesta; *Ahıxito no má*, prepárese el interesado para cualquier distancia desde una cuadra hasta una legua.

Ahogos. Nombre que se da á la tos convulsiva. Tambien se aplica á la respiración difícil del asma ó de cualquiera de esas dolencias que afectan los órganos respiratorios.

Ahorita. Diminutivo de ahora, tan común aquí como en el Perú, y usado con el propio *mismo* que lo intensifica: *ahorita mismo*, que no admite espera alguna.

Ahua. Afuera en Santiago.

Etim. : Por Cuzco *hahua*, fuera, sobre, tras de, después de. Aquí se ve lo fácil que es que se pierda la *h* inicial.

Ahuallay. Apellido muy general de indios. Los caciques de los Andalgalas y de otros llamábanse así,.y aún hoy se encuentran muchos *Aballays* en los pueblos de Catamarca y La Rioja. Ver: *Aballay*, que es la forma usual en el día.

Etim. : En primer lugar la forma es Cacana de patronímico, como por ejemplo: *Camisay, Hualcumay, Calisay, Liquitay, Hualinchay, Huanchicay*, etc.

El Sr. Pacheco Zegarra en su obra sobre Ollantay, pág. XXXV, explica perfectamente el valor de esta *y* final, con estas palabras: « esta letra no puede tener otro valor que el de indicar la nacionalidad del personaje principal» i. e., el héroe del drama. Quiere decir, pues, que este subfijo *y* es nuestro *de*, partícula de procedencia en general, que parece perteneció al idioma antiguo, pues encontramos la forma *Chinchay suyu*, á la par de la otra, *Chincha suyu*, Región de Chincha. El Sr. Zegarra está muy lejos de ser un etimologista, y el hecho de admitir él una *y* final como índice de nacionalidad, nos abre la puerta para que también pueda aceptarse como signo de procedencia de familia. Ver: *Y*.

En Maya ó Yucateco la partícula *y* vel *i* se usa para posesivar y expresar relación, de suerte que sobran pruebas, aparte de que la *i* en este idioma también quiere decir *nieto*, para hacer ver lo verosímil que es la hipótesis de una terminación patronímica en *y*.

La voz entera puede dividirse así: *Ahua-lla-y*, i. e., raíz *ahua*,

partícula, *lla* de encarecimiento, nuestro admirativo en *ito* y el índice patronímico *y*.

En cuanto al tema *ahua* vel *aba*, vel *aua*, tenemos que *ahua* es urdimbre, tela urdida, y tejer; y *hahua*, afuera, que en la combinación *hahua-runa*, es hombre de afuera. Parece imposible que al cacique se le diese el nombre de tejedor, no osbtante que uno casi fué presidente de la República; pero se concibe que un hombre de afuera calzase en el cacicazgo. Razones históricas sobran que justifiquen esta hipótesis, el lector decidirá por cuál se queda. *Aballay*: El hijo del tejedor, ó, El hijo del forasterito.

Ver: Sanscrito *av*, andar, entrar, y *ava*, movimiento para alejar ó abajar.

El diminutivo es muy propio de estos lugares; Severo Chumba, el de Machigasta, era un bizarro indio, y con todo le decían *Chumbita*.

La raíz *Ahua* también puede ser de origen Cacán. (Ver: *Abá*, en Guaraní).

Ahuaman Hoesi. Salir afuera, en Santiago.
ETIM.: *Llocsi*, salir; *man*, hacia; *ahua*, afuera. Quíchua.

Ahuango. Lugar al Sud de Chilecito, cerca de Valle Fértil.
ETIM.: Véase: *Ahuaquisto* y *Ango*.

Ahuaquisto. Nombre de lugar entre La Rioja y Chilecito.
ETIM.: *Ahua* puede derivarse de *ahua*, tejer, ó *ahua*, afuera; pero falta que determinar lo que *quisto* significa. Ver: *Quisto*.

Ahuaycar, Ahauytar. Estrechar á alguno entre dos ó más, cuadrillar, descaminar. Ingles *lie in wait*. Voz común en el idioma vulgar, pero tal vez española.

ETIM.: *Huayca*, robar, saltear, arrebatar. La confusión de *c* con *t* es de notarse. Esta palabra se encuentra en Aymará y dice, arrebatar de las manos ó del suelo. En esta lengua, *huayca* quiere decir: causa ó razón para entretenerse en algo, y *huay*, como en Quíchua, es exclamación del que se asombra ó tiene miedo. Al que tiene miedo ó es sorprendido se le arrebata, y no es imposible que de esta interjección se haya formado el verbo, como que la partícula *ca* en muchas de estas lenguas agregada al tema forma verbos de activa.

En español, *aguaitar* es asechar, atisbar; pero así también en-

contramos la voz *pantano*, común á las dos lenguas. Ver *Pantano*.

Ahuesarse. Ver : *Hueso*.

Aibe. Un pasto duro de los cerros, que cuando tierno lo comen los animales (*Stipa papposa*). En la primavera lo queman, así que en agosto los cerros incendiados parecen cordilleras de fuego, y el calor que se desprende hace subir la temperatura de los valles. Muchos animales suelen morir quemados ó despeñados, y el Código Rural prohibe estas quemazones y castiga á los infractores de la ley.

ETIM. : Desconocida. Compárese la terminación con el *vi* en *cavi*, provisión seca para viaje. Tal vez voz Cacana.

Aición. Local, por *acción*.

Ailli. Ver : *Aylli*.

Aka. Chicha de maíz.

ETIM. : Voz quíchua ó del Cuzco.

Aylli vel **Haylli**. Cantos triunfales. En la Rioja y en Los Sauces aún los cantan para las fiestas de San Nicolás :

Nacimiento paccariy
Niño Jesus canchariy
Inti yayi yayichu.
Collo collo tapayaspa
Chaypi quiquimpi
Caina chimpay
Niño Jesus
Caina Chimpa, rosa sisa.

Confróntese *Aylli* ad fin.

ETIM. : En quíchua la voz *hay* se usa para expresar la idea de ¿qué? ó ¿ qué quieres ? y en Aymará es interjección del que oye siendo llamado; parece, pues, como si este tema hubiese servido de base para formar la palabra. En Aymará *hayllita* es cantar cuando aran ó danzan, etc., *diciendo uno y respondiendo otros*. S. Thomás dice que *hayllini* es, captivar, hacer captivos. El *lli* acaso sea por *ri* andar en eso.

Aimogasta. Nombre de pueblo cerca de Machigasta, La Rioja.

ETIM. : *Gasta*, pueblo ; *aimo* de *aimo*. Ver : *Gasta*.

En Cuzco *aymorani* es, entrojar la mies, recogerla, y en Aymará *aymura* es, un costal lleno. En Aymará la partícula verbal *ra* es

muy curiosa, pues entre muchas cosas dice quitar de un lugar para poner en otro, lo que se ajusta muy bien al sentido de entrojar la mies, Parece, pues, que la combinación puede querer decir *El pueblo de las cosechas,* como que los bañados de Machigasta se prestan para ello.

Airampu. Cactus enano ó cardoncillo de los cerros, que se cría como en almáciga.

ETIM. : *Ampu* en quíchua es, ayudarse dos ó muchos unos á otros. La voz puede ser Cacana. Falta que derivar la sílaba *air.*

Aisaricu. Estirarse. Cuzco de Huaco.

ETIM. : *Ayçaricu,* desperezarse, de *ayçani,* llevar por fuerza ó arrastrando, estirar ; *ri*, empezar, andar en ello; *cu* pronombre reflexivo se.

Alcahuizas. « Londres y Catamarca », pág. 377. Ver : *Hechiceros.*

Alfon. Galpón, forma dialéctica usada en Sijan y acaso en otras partes. Ver : *Galfon* y *Galpon.*

ETIM. : En la Argentina se ha adoptado esta voz al grado que pocos habrá que no la consideren como derivada del castellano. La introducción de la *f* hace presuponer que deba ser un derivado del Araucano-Cacan. Mientras no se determine á qué dialecto pertenezca inútil tarea sería buscar su etimología.

Algarroba. El fruto del algarrobo, que en ciernes se llama *pichusca* y en verde, *tacuyuyu.* La blanca es de este color, dulce y sabe bien al paladar ; de esta se hace la *aloja* (v. *Aloja*). De la negra, después de seca, y en invierno cuando el fresco la pone á la vaina como un biscocho, se muele, y de la harina fina se hacen los *patayes* (ver *Patay*). El salvado llámase *amchi* ó *auchi,* y lo comen los animales. De la harina de la algarroba hacen también *añapa,* que todos toman con gusto; pero más general aún es el acopio de estas vainas para forraje de invierno : por 9 ó 10 centavos se compra una arroba (1889), que sobra para varios animales. Con esto y un poco de pasto seco los animales trabajan y se mantienen gordos.

Algarrobo (*V. retro*). Llamado *árbol* en idioma vulgar (*Prosopis dulcis*). Se dividen en negro, blanco, *panta* y otros. Del negro se saca muy buena madera para todo uso doméstico, menos lo que tenga que ir enterrado. El blanco es de peor hebra, pero

resiste más á la acción del salitre contenido en la tierra. Esta madera es más colorada que la otra. Cuando en el interior se oiga que un objeto cualquiera es hecho de *árbol*, debe entenderse que es de algarrobo *negro*, que de lo contrario dirán *es de árbol blanco*. Este se cría cerca de lo poblado ó donde lo haya habido, y en los bordes de los cauces de ríos que suelen llevar agua en tiempo de creces. Como la algarroba blanca es la que se usa para *aloja*, y el *concho*, ó *heces* de los *noques*, se vacía por ahí cerca, se explica la mayor abundancia de árboles blancos cerca de las poblaciones. Es posible también que sea árbol un poco más sediento de agua, y que así busque la ayuda del riego artificial. La leña de algarrobo es fuerte, y su carbón bueno, pero más chispeador que el de retama.

Etim. : Es palabra que en España la hubieron nuestros abuelos de los Arabes. Herrera, en sus Décadas, habla del «*pan de garroba*» del Tucumán.

Ali. Espina pequeña de la tuna, como *jana* es de la penca; ambas son voces muy usadas en Andalgalá y en el resto de la Provincia.

Etim. : No parece que sea esta voz del Cuzco, desde luego puede ser del dialecto antiguo local, Cacan ú otro. En Aymará *ari* es, agudo, afilado, y este sentido concuerda con el nuestro, *espina*. Puede también traerse á cuento la palabra Araucana *alin*, calentura ó tenerla, con referencia al escozor que causan estas espinas agudísimas, pero invisibles. En este idioma existe un vocablo *ancalli*, ampollitas del cuerpo, mas como *anca* es cuerpo, *alli* ó *lli* tiene que ser ampollita.

Alijilán. Departamento de Santa Rosa, al oeste de la estación Lavalle.

Etim. : La *j* siempre representa el *spiritus asper*, sonido que en muchos casos se convierte en *s*, como *hacha* ó *jacha*, árbol cualquiera que no sea algarrobo, *sacha*, etc. Escrita esta palabra así: *Ali-sila-n*, puede compararse con esta otra, *Anquin-sila*, también nombre de lugar, q. v. *Ali* puede ser espina, pero también por *alli*, bien ó bueno : falta que determinar el sentido de las sílabas *ji-lán*, sin lo cual toda explicación carecería de base segura. La voz *Anquinsila* hace verosímil que se trate de un tema formado así : *Ali-jila-an*. La terminación en *an* es muy común, como *Poman*, *Huasan*, etc., y significa *alto* ó *falda*. Prudente es atribuir esta voz al Cacán.

Alilicucu. Ave nocturna de canto raro y mal agüero (tapia).

Alivigasta ó **Albigasta**. Río y región cerca de la estación Frias.

Etim. : En los papeles viejos este nombre se escribe *Alivigasta*, ó *Alibigasta*, el *Gasta* ó Pueblo de *Alibi*. Esta palabra parece más bien Aymará en su forma, pues *bi* sería lugar en donde, y *ali* es planta ó cosa que crece. Lo más probable es que aquí tengamos el mismo *Ali* que hallamos en el nombre *Alijilan*. La *b* como trasliteración de *u* y de *p* puede indicar la posposición *pi*, en cuyo caso la interpretación sería : *El pueblo en el Ali*. Ver : *Ali* y las partículas *bi*, *vi*, *hui*.

Almácigo. Forma que se usa en Catamarca también para dar nombre al semillero brotado.

Almear. Meter el arado para desyerbar.

Etim. : La ley morfológica que introduce una *e* al formar verbos castellanos de los temas quíchuas parece que favorece la derivación de *hallma*, escardar, y no de *almanta*, camellón entre dos surcos de una plantación, ó *almear*, hacina de paja, lugar en que se guarda heno. Este tema *allma* ó *hallma* es de los más importantes en la lengua quíchua, porque encierra una raíz *all* de labrar la tierra. En Aymará existe la palabra, pero en su forma *hayma*, ir á trabajar en las chacras del Común. La interequivalencia de la *ll* con la *y* es notoria. Ver : *Hualca*, *Pallca*, etc., *huayca*, *payca*, etc.

La morfología quíchua nos autoriza á dividir esta palabra así: *hall-ma*. San Thomás da, *hara* y *allma*, sinónimos que dicen, *aporcar*, *arrimar tierra*. González Holguin distingue estas dos voces así : *hallma* es, mollir ó escavar la tierra en lo sembrado desyerbándolo; *hara* y *haptu* es, allegar la tierra, aporcar, *hallpi* ó *hazpi* es, arañar, rascar, escarvar con los dedos la tierra. Ver: *Arana* ; también *Arar* y el inglés *Harrow*, rastrillar, que Skeat da como de procedencia desconocida.

En cuanto á la *m* en *ma*, como se ha visto que puede representar una *v*, *u*, *b*, *p*, ó *f*, cabe la comparación con las voces *allpa arva*, esta del Latín (1). Parece que las voces *arma* y *armenta* (ganados mayores) no se distancian mucho de la otra *arva*. Como *arma* lleva también el sentido de *herramientas*; y el ganado mayor, buey, caballo ó asno, ha podido servir para ti-

(1) Comparación hecha por curiosidad.

rar el arado, se desprende un sentido agrícola de la radical *ar*. Confróntese Sanscrito *Ara*, rayo de rueda, *arani*, dos palos que se emplean para sacar fuego por frotación, *ala*, aguijón del alacrán y *ali* escorpión ó alacrán. Véase : *Ali*, espina, y *Aguaycar* ó *Aguaytar* y *Pantano*, á propósito de voces de dudoso origen.

Aloja. Cerveza de la algarroba blanca : se prepara moliendo las vainas y echando todo á fermentar con agua en un *noque* (lagarcillo de cuero) ó *bilqui* (tinaja grande cortada por la mitad). Para abreviar la operación se suele poner como levadura un poco de *concho*, heces de aloja hecha. A las pocas horas resulta una bebida fresca y agradable, pasadas las cuales adquiere un gusto fuerte y nauseabundo, y un olor á orines de caballo muy pronunciado : en este estado se le agrega más algarroba molida con agua y así se llama *aloja dulce picante*. A esta bebida se le atribuye propiedades medicinales antivenéreas y diuréticas.

Etim. : La palabra en su forma actual no es del Cuzco. Traslíterada podrá leerse *Alocca* ó *allocca*, pero ni aún así le podríamos hallar derivación. La *j* representa una guturación fuerte. A lo que se ve esta voz es del idioma quíchua-argentino, desde luego puede admitirse que sea del Cacán. Algarrobos no hay en el Perú así que mal podían tener *aloja* ni menos el nombre de tal bebida. La voz *alloca*, agarroba molida con poca agua, parece que debe emparentarse con la otra *aloja*.

Alpachiri por **Allpachiri**. Nombre del precioso valle en que desemboca el río de las Cañas, que cae al de Medinas como uno de sus afluentes.

Etim. : *Allpa*, tierra, y *chiri*, fría. La colocación del adjetivo es característica del Cuzco argentino. Ver : *Allpa* y también *Chiri*.

Alpamatu. Yerba para dar color y sabor al aguardiente : se usa en Tucumán.

Etim. : *Matu*, probablemente nombre del vegetal, y derivado del Cacán ó Tonocoté ; *allpa*, de la tierra, sin duda para distinguirlo de algún otro *matu*. Ver : *Matu-astu*.

Alpamicuna por **Allpamicuna**. Lugar á media legua de la plaza de Belén y camino de Londres.

Etim. : *Allpa*, tierra, *micuna*, para ser comida, por los lamederos salitrosos que allí se encuentran.

La terminación verbal *na* da fuerza de futuro y pasiva al tema del verbo. Ver *na*. Equivale á veces á nuestra terminación *ble*

Alpaçinchi por **Allpaçinchi.** Lugar de La Rioja en la Punta de los Sauces y frente á Cerro Negro. S=Ç.

Etim. : *Allpa*, tierra, y *çinchi*, fuerte. Otro ejemplo de la colocación viciosa del adjetivo. *Çinchi* es *fuerte* en el sentido de *valeroso*, en Aymará. La forma Aymará de este calificativo *sinti* nos enseña cómo la *t*, en estos idiomas, hace *chicheo* en este caso ante la vocal *i*. Otro tanto sucede en los idiomas del Chaco, como en el Abipón, etc.

Alpatauca. Montón de tierra, otero artificial, montículo por el estilo de los *Mounds* de la América Septentrional. Los hay en muchas partes de la provincia de Catamarca. Hará cosa de cinco años se abrieron dos de ellos, uno en Huasan, y otro media legua más al Sud, en Chaquiago de Abajo (Andalgalá). Lo único que se encontró fueron unas construcciones toscas de piedra sin labrar en el mismo centro del montículo, huesos, al parecer de víctimas, cenizas, láminas grabadas de obsidiano y una bola de esta misma lava.

Al rededor del Alpatauca de Chaquiago se han hallado muchos restos de alfarería bien trabajada y artísticamente adornada, como también objetos y herramientas de cobre.

Estos Alpataucas son de tan considerables dimensiones que se pueden andar á caballo.

La tradición local nada dice respecto á estas construcciones; ni menos los autores que han escrito sobre estos lugares, lo que no deja de ser raro. El nombre que llevan es de la lengua general y sin embargo es combinación que no se consigna en los diccionarios de este idioma, lo que equivale á decir que se inventó en la localidad para designar un objeto cuyo nombre indígena se había perdido, ó de no, que se perpetuaba aquí algún misterio de un rito perdido ya en los demás lugares quichuizantes.

En toda la región Diaguita de Catamarca se encuentran enterratorios que responden á más de dos razas, cosa que se ajusta bien á las diferencias que se dejan notar en los tipos de cráneos. Estos Alpataucas y sus alrededores merecen un estudio muy se-

rio, por lo que en ellos podrá descubrirse para el esclarecimiento de la historia da las razas Americanas.

Creo ser el primero que ha llamado la atención de nuestros arqueólogos á estos curiosos oteros :

ETIM. : *Allpa*, tierra, y *taucca*, montón de cualquier cosa.

Allpatauca. Nombre de varios lugares, entre otros de la hacienda de los Nieva y Agüero, cerca del Hospicio, en las Chacras de Catamarca. Allí cerca y en casa de Agüero se reunieron los Padres de la Patria cuando la instalación del primer Cabildo de la naciente ciudad de San Fernando de Catamarca en 1683.

ETIM. : Ver : *Atras.*

Alto. Ver : *Guayamba*.

Alto y Altos. Segundo piso, vivienda sobre el zaguán, única forma de *Alto* que se conocía hasta mediados del siglo. Cualquier punto, como una barranca, que domina á otro.

Alto Huasi. Una estancia de Corral Quemado adentro.

ETIM.: Casa (*Huasi*) del Alto. Contrucción quíchua como la de *Cabra-Corral,* etc.

All. Ver : *Hall*, raíz arcaica.

Allega. Nombre de lugar cerca de la punta de Ancasti.

Alli. Bien, bueno; voz universal en quíchua.

ETIM.: El Aymará, que puede reputarse un idioma antiquísimo, usa esta voz en sentido de *temprano* y también de *menear* ó *mover*. En Mejicano *Ku-alli* es la voz que dice bueno, y como *Ku* es partícula que significa *santidad*, puede considerarse como un simple refuerzo de *alli*. Compárese el *mana alli* quíchua con el *amu kualli* Mejicano: ambos dicen, no bueno, i. e. malo.

Alloca. Algarroba molida, con un poco de agua, y así á medio mojar la chupan. Ver : *Ayoca*.

ETIM.: Es probable que sea una voz del dialecto Cacán, y emparentada con la otra, *aloja*.

Allpa. La tierra, el suelo. En Santiago se dice *aspha* ó *axpa*, la *x* gruesa ó Catalano-Portuguesa. Voz que entra en varias combinaciones para formar nombres de lugar, e. g. *Alpachiri*, etc. q. vide.

ETIM.: *Halla* ó *Hara, alla* ó *ara,* arar ó aporcar. Ver: *Hara*

vel *halla;* y *Pu,* partícula demostrativa ó causativa. En los idiomas del Chaco encontramos lo siguiente:

Toba.	Tierra,	*Alluá.*
»	»	*Aloá.*
Abipón	»	*Aloa.*
Mocoví	»	*Al-lavá.*

Es curiosa cosa que en el Chaco se encuentre la palabra análoga que diga *tierra.* En Aymará, tierra arada ó que se suele *arar* es, *yapu,* pero usan también la voz *callpa,* chacra donde acaban de coger papas, que se relaciona con la otra *allpa,* y sobre todo con la radical *hall* de arar, desde que la *c* puede ablandarse en *h.* En el sentido de *tierra* (el mundo), dicen, *uraque.*

Conviene comparar el Sanscrito *Karana,* el campo de la labor, y la radical *Kr,* hacer, meter. El que quiera convencerse de lo fácil que es que se pierda una *c* ó *K* preformativa ó inicial, que compare el Sanscrito *Kam,* amar, con la raíz Europea *am* del mismo verbo.

Allpamisqui. Miel de tierra, nombre que dan en Catamarca.
Etim.: *Allpa,* tierra, y *misqui,* dulce.

Allpasarcuna. Lugar cerca del Alto, al norte.
Etim.: *Ccarccu* despedir mal. Lugar que ahuyenta de la tierra. La ecuacion *cc* = *j* = *s* procede.

Allu. Voz Aymará que como *Yoca* dice el *pene, Hullu* en Quíchua. Forma afrentosa, desde luego importante. Desde que la voz *Yoca* es tan común en toda esta region, se hace más verosímil la identificación del *Allu* Aymará con una raíz *allu* del Cacán. Ver: *Alugon, Alucan, Ayuchil, Ayunda,* etc., en los Empadronamientos. También compárese *Mallu,* esa planta parasítica que nace de las raíces del algarroba, y, que por eso se llama *Prosopanka* (*Burmeistria*). Como un palo ó pene se yergue por entre dificultades hasta salir al sol (*) y es tan parecida al miembro viril como el *Tasi* ó *Doca* es á otra cosa.

Allucay. Patronímico, ó apellido de Indio.
Etim.: Dos etimologías podrían darse: una de *Alloca, añapa* gruesa, ó harina de algarroba blanca apenas mojada, y la voz del

(*) Ni el empedrado la ataja.

Aymará *allu,* el falo. El *ca* en este caso puede ser un simple pronombre demostrativo, y la *y,* terminación patronímica. Ver: *Aballay, Y, Ca.* Que la voz *allu* pudo existir en el Tucumán se deduce de la palabra *Mallu,* nombre de una planta parasítica que nace de las raíces del algarrobo, y al nacer de la tierra se presenta como un hongo con hechura de falo. Confróntese: *Mallu* y *Allu.*

Allusa ver **Ayusa**. Patronímico de familia, tronco en Huachaschi de Andalgalá.

ETIM.: *Usa*, piojo, y *all,* de *alli,* bueno, ó de *allu,* el pene en Aymará. Esto es lo más probable, porque lo usual en la región andina es que el calificativo se ponga al fin, siendo éste un adjetivo.

Ama. No, de imperativo; *mana* niega simplemente.

ETIM.: Lo más seguro es que la negación esté en las dos sílabas *a* y *ma.* En Aymará «no» es, *hani* ó *hanihua.* En Toba la partícula *sa* antepuesta al tema verbal da contrario sentido, así, *sahayaten,* yo sé, *sa-sahayaten,* no sé. Este *sa* parece que corresponde al *ha* en el Aymará *hani,* no, pues se advierte que así como *ha* ó *sa* es índice pronominal de 1ª persona en este idiona, así lo es también la *s* en el Toba. En Maya ó Yucateco *ma* es *no*; en Mejicano la negación se hace con *amo.* En Chileno tenemos un *mù* (*ù*=*e* francesa) cuando se responde «no»; «no» también es *múca* y *vey no; no,* en esta lengua es partícula final de negación.

La *a* en *ama* puede sea por *a* de *ca,* y en ese caso análogo al *ha* en *hani* del Aymará. *Am* es también «no» en Mataco.

Ama. Supuesta raíz Cacana. Confróntese con *Amancay, Amaru, Amanta.* Ver: *Amaicha, Amanao,* etc.

Amaicha. Nombre de un lugarejo-Calchaquino á la entrada de la quebrada ó valle que conduce de Santa María á Tafí. Indios expatriados al este de la Cordillera de Anconquija (Loz., V., pág. 247). Estos indios fueron reimpatriados y existen aún.

ETIM: *Ama,* no, prohibiendo, *aycha,* carne. Esta es la interpretación que resalta, pero muy bien puede ocultar alguna otra que más satisfaga; porque existe una voz *ychas* ó *ychach,* quizá, etc., que pudo haber perdido la *s* final, cosa de las más comunes en boca de estos naturales, que de la *s* hacen *j* para que desaparezca. Confróntese *Amanao.* Lozano da la forma *Amhuay-*

cha, que acaso incluya el tema *aguaitar*, estar en acecho. Ver: *Ama* y *Aguaytar*. Lo anterior explica la etimología popular. Yo me quedo porque sea voz Cacana.

Amanao. Nombre de la quebrada ó valle en que desemboca el río de Vis-Vis ó Vis-vil, departamento de Andalgalá: da nombre tambien al río que se forma de los de Vis-Vil y Yacuchuya.

Etim.: *Aman-ao*: *ao*, lugar ó pago, *Aman*, de Aman. De la comparación de este nombre con el de *Amangasta* se deduce que existió alguna voz *Aman* ó *Amana* en el idioma local. *Amana* por su forma podría ser el muy conocido derivado verbal en *ma* de un tema *Ama*. Las voces que empiezan por *a* presentan una doble dificultad, porque no es fácil saber si encierran ó no una *h* inicial muda. Lo único que puede asegurarse es, que tenemos una radical *ama*, que muy bien puede compararse con el *ama* en *cama* y *uama*, en que las preformativas *c* y *u* parece que determinan el sentido: *camac*, entre otras cosas dice, creador y *uama* ó *huama*, inventor ó iniciador. Véanse : *Cama* y *Huama*. Muy posible es que se trate de una voz *ama* del idioma Cacán ó Calchaquí, que es lo mismo que decir Catamarcano.

Amanatu ó **Amanato**. Estancia frente al Piquillí, cerca de Tipan, hacia el norte.

Etim.: Parece que aquí tenemos combinación de la palabra *amana* con la voz *atu*, ó *atoh*, zorro. Ver : *Amanao*.

Amangasta. Pueblo de indios. (Loz., V, pág. 95).

Etim.: Ver lo siguiente.

Amangasta. Pueblo de indios, que se nombra en el auto de jurisdicción de la última ciudad de Londres; su ubicación aún no se ha determinado. Parece que siempre se nombra con Olcagasta y el pueblo de los Paysipas ó Palsipas. Véase el mapa de Cano y Olmedilla. Entre Sauces y Pituil.

Etim. : *Gasta,* pueblo, y *Aman* ó *Amana*. Ver : *Amanao* y *Amanato*.

Continuará)

EL CARBÓN VANADÍFERO

En *Comptes Rendus*, CXXII, pág. 1297. Mons. Henri Moissan ha publicado un trabajo sobre el Vanadio fundido y el Carburo de Vanadio, ambos preparados por la reducción del ácido vanádico en el horno eléctrico y ha demostrado la posibilidad de obtener aleaciones del Vanadio con el hierro, el cobre y el aluminio. M. Moissan ha empleado en sus investigaciones el ácido vanádico preparado por él mismo, de las cenizas de un carbón fósil vanadífero, que le había obsequiado un M. Heeren.

La ceniza mezclada con fragmentos de carbón contenía de 8 á 10 por ciento de ácido vanádico; pero completamente quemada en una mufla, el residuo contenía 38 por ciento. En su memoria *(loc. cit.)* M. Moissan describe detalladamente el procedimiento empleado para la obtención del ácido en un estado de pureza, el que ha utilizado en sus experimentos.

No ha podido menos que llamar mi atención la circunstancia que la dósis del ácido vanádico hallado por M. Moissan en la ceniza empleada por él es exactamente la misma encontrada por mí en la ceniza del carbón de San Rafael, Provincia de Mendoza (véase *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomos XXXI, pág. 174 y XXXII, pág. 9).

Me interesaba, pues, conocer la procedencia del mineral que era el origen de la ceniza entregada á M. Moissan por M. Heeren y averiguar si no se había publicado algo sobre ese nuevo carbón vanadífero.

Registrando el *Comptes Rendus* del año 1893, encontré en el número 17 (23 de octubre, 1893) una nota de M. A. Mourlot, presentada á la *Academie des Sciences* con el rubro *Analyse d'une Houille Vana-*

difère. Esta hulla, dice M. Mourlot, la debe á un obsequio de M. Heeren; pero no indica su procedencia, sólo dice que « la abundancia de estos bancos de hulla ha sido bien establecida ».

En la nota referida de M. Mourlot, se describe el mineral, cuyos caracteres físicos y químicos concuerdan de una manera extraordinaria con los descritos por mí. En prueba doy á continuación mis análisis ya publicados en los *Anales de la Sociedad Científica* y en el *Chemical News*, número 1718 en los años 1891 y 1892, y los análisis de M. Mourlot.

	Kyle (1891)	Mourlot (1893)
Densidad	1.173	1.15 á 1.20
Materias volátiles	51.56	51.52
Carbón fijo (Coke)	47.81	47.85
Cenizas	0.63	0.63
	100.00	100.00

ANALISIS CUANTITATIVO DE LAS CENIZAS

Soluble en ácidos

	Kyle	Mourlot
Acido vanádico	38.22	38.50
» fosfórico	0.71	0.80
» sulfúrico	12.06	12.10
Oxido férrico	4.98	4.10
Alúmina	3.32	4.00
Cal	8.44	8.44
Óxido de potasio	1.73	1.80

Insoluble en ácidos

	Kyle	Mourlot
Sílice	13.70	13.60
Alúmina	5.26	5.50
Oxido férrico	9.42	9.40
Magnesia	0.83	0.90
	98.67	99.14
Rastros de manganeso, magnesia, cloro, etc	1.33	0.86
	100.00	100.00

Se trata, pues, de una coincidencia de las más raras, la existencia de dos carbones vanadíferos de composición *absolutamente* idéntica, hecho que nos autorizaría para considerar el carbón de San Rafael como una nueva especie mineralógica, la que puede hallarse en diferentes países; ó lo que considero más probable: que ha caído en poder de M. Heeren, Mourlot y Moissan una cantidad del mineral mendocino y que es en realidad, el carbón vanadífero de San Rafael, el que ha servido para los estudios muy interesantes practicados por el distinguido químico francés.

JUAN J. J. KYLE.

PROYECTO

DE UN

INGENIO DE AZÚCAR

SIENDO LA MATERIA PRIMA LA CAÑA DE AZÚCAR

Por LUIS F. NOUGUÉS

PROGRAMA

Se proyectará un ingenio de azúcar suponiendo que debe instalarse en la provincia de Tucumán, capaz de una producción de un millón de kilógramos en toda la temporada, que se calcula en 60 dias.

Planos. — Se presentará un plano general de toda la instalación incluyendo la fábrica propiamente dicha, el departamento de administración, almacenes, etc., un frente, cortes longitudinal y transversal, uno de los cuales por lo menos debe hacer ver la máquina á vapor y el trapiche, y ambos deben elegirse de manera á hacer la mayor parte de la instalación de las máquinas. La escala en que se dibujarán estos planos será de $^{1}/_{100}$. Se presentará igualmente en una, dos ó más hojas, diseños de la máquina á vapor del trapiche, filtros, centrífugas, bombas, calderas, aparatos de cristalización, etc., etc., á una escala de $^{1}/_{10}$.

Memoria descriptiva. — El pliego de condiciones contendrá todos los datos necesarios para la ejecución de la fábrica, concretándose

especialmente á los que se relacionan con las máquinas y aparatos de su instalación.

Se agregará á este pliego de condiciones, como apéndice, una relación detallada de la capacidad productora de cada máquina y una relación sucinta de los cálculos de resistencia, tratando de emplear para esto en todo lo posible, el método gráfico, y para lo cual se harán los diseños á las escalas que fueran necesarias.

Como la fabricación de azúcar siempre está anexa á la del alcohol, que permite utilizar muchos jugos que para la primera serían de desperdicio, creemos que tal vez fuese oportuno agregar la parte pertinente como ser el departamento de alambiques y rectificación.

Al mismo tiempo, para estar satisfechos de que el proyecto no sea copia textual de un establecimiento existente, convendría tal vez establecer como condición que el establecimiento tenga también los elementos y sea capaz de refinar la misma cantidad asignada como producción.

Presupuestos. — Para el cálculo del presupuesto debe suponerse que todas las máquinas, aparatos y materiales de hierro, acero, cobre, bronce y latón, ha de encargarse á Europa (Bélgica, por ejemplo; puerto de embarque Amberes). Contendrá, pues, el presupuesto de las máquinas cuatro columnas : la 1ª para el costo de la fábrica; la 2ª para el costo de transporte desde Amberes á Tucumán; la 3ª costo de instalación; y la 4ª costo total. El presupuesto de los edificios debe hacerse separadamente.

Indicaciones generales.— Se deja á voluntad del alumno elegir la forma y dimensiones del terreno en que ha de construirse la fábrica y se prescribe, como máquina á vapor, el sistema Compound de alta y baja presión. Se prescribe también el empleo de tres motores á vapor : uno para el trapiche y bombas, otro para las centrífugas y un tercero para la molienda del azúcar, así como un solo cuarto de calderas de donde saldrán las diferentes cañerías de alimentación de vapor para los motores.

INTRODUCCIÓN

La gran importancia que ha adquirido la industria azucarera entre nosotros y la circunstancia de poder permanecer algún tiempo en Tucumán, principal centro de esta industria en la República, es lo que nos ha inducido á solicitar de la Facultad de Ingeniería la confección de un proyecto de instalación de un ingenio de azúcar de caña para optar el título de ingeniero civil, cumpliendo de este modo un precepto reglamentario.

La industria azucarera cuenta, entre nosotros, como materia prima, exclusivámente con la caña de azúcar, cuyos plantíos están extendidos al norte de la República, en las provincias de Tucumán, Santiago del Estero, Salta, Jujuy, Corrientes y territorio del Chaco.

Los otros productos de que se suele también extraer el azúcar, como ser el sorgo, la beteraba, etc., no existen entre nosotros, salvo algunos plantíos que como vía de ensayo, y bajo los auspicios del Gobierno Nacional, se han hecho en Córdoba, sin que conozcamos hasta ahora sus resultados.

La composición química de estas substancias no la estudiaremos por no entrar en nuestro programa, pudiendo hacer notar tan sólo que la fabricación de azúcar de caña está relativamente más atrasada que la de beteraba, pues conteniendo más azúcar se obtiene menos rendimiento que con ésta. Hay, por lo tanto, mucho que hacer para poner esta industria á la altura á que debe llegar, estando sobre todo este trabajo librado á la química, con cuya ayuda solamente se podrá llegar á los resultados deseados.

Por esta razón y por haberseme prescrito el empleo de trapiches, no hago un estudio sobre las ventajas de tales ó cuales máquinas, sino que adopto el sistema de fabricación prescrito.

Dos son estos sistemas de fabricación : 1° por presión; 2° por difusión; ambos basados sobre la manera de extraer el jugo. El primer sistema puede ser de simple, doble ó triple presión; el segundo puede referirse á la difusión de la caña ó del gabazo.

El procedimiento de difusión de la caña constituye un adelanto sobre el de los trapiches, pero las razones antes dadas me obligan á adoptar trapiches, empleando la doble presión con la que s

puede llegar á una extracción hasta de 71 %, mientras que con la simple presión sólo llegaríamos á una extracción de 65 %.

Por otra parte, la extensión del programa que me obliga á entrar en el estudio de cada máquina comprendiendo presupuestos, etc., me priva del tiempo necesario para hacer estudios comparativos sobre algunos tipos de máquinas, como ser calderas, triples, centrífugas, etc., habiendo elegido los aparatos adjuntos en los planos, por ser los que la práctica aconseja como más convenientes y ser de uso más frecuente. Existen ciertos aparatos modernos que, según la opinión de diversos autores, han dado excelentes resultados, tales son la centrífuga continua, sistema Sczemowsky y Prontkousky, el rectificador continuo de Barbet y algunas modificaciones sobre triple efecto, pero son aparatos que no he visto funcionar y no podría estudiarlos. Los autores principalmente consultados para la confección de este proyecto, son Horsin-Deon, Walkhoff, Beaudet, Pellet y Saillard, Aide Mémoire (Huguenin), Agenda Química y los libros de Barbet, Basset, para la destilería, juntamente con la obra de Maercker.

Los estudios hechos sobre la mayor parte de los aparatos usados en una fábrica de azúcar son, en su mayor parte, prácticos, como se podría ver consultando la mayor parte de los autores antes citados, de ahí que se notará tal vez algunas deficiencias en la adopción de las dimensiones de ciertos aparatos que los he sometido al cálculo dando resultados diversos que los empleados en la práctica.

La máquina Compound que se me prescribe en el programa, me he permitido no adoptarla, por estar completamente excluida de las fábricas de azúcar y confío que las razones que á continuación doy, satisfarán á los señores examinadores. Primeramente son más costosas sin ser más económicas que los motores comunes, porque los vapores de baja presión que se aprovechan en las máquinas Compound son mejor utilizados en la calefacción de los jugos. Además, siempre son más delicadas y como el personal es poco técnico (son peones en su mayor parte), están expuestas á la suciedad; adopto un tipo de máquina muy sencillo como el aconsejado por las casas de Cail y Fives-Lille. El tipo es uniforme, con una admisión igual á $^3/_4$ de la carrera, siendo sólo un poco diferente el motor del trapiche que tiene una admisión variable por medio de una colisa Stephenson que sirve para cambiar de marcha y que son indispensables en estos motores.

El programa me prescribe tan sólo tres motores « uno para el trapiche y bombas, otro para las centrífugas y un tercero para la molienda del azúcar ». Pero como son motores que sirven á aparatos muy diversos, que necesitan interrumpir á veces su marcha, como ser los tachos al vacío, que necesitan su bomba de aire especial. Además la distancia que nos vemos obligado á guardar entre el trapiche y bombas es demasiado grande para que sea conveniente el empleo de un solo motor, pues daría como resultado un gasto mayor de fuerza debido á su larga trasmisión. Por fin, para la molienda del azúcar se necesita una máquina muy pequeña, que gasta poca fuerza y que dadas las circunstancias de encontrarse cerca de la trasmisión de las centrífugas se le puede dar movimiento por medio de unas poleas colocadas en dicha trasmisión.

Por esta razón y por haber observado siempre que las principales máquinas tienen su motor especial, me he decidido, aunque sea recargándome de trabajo á adoptar un motor especial para cada máquina y suprimir el de la molienda del azúcar que lo hago depender del motor de las centrífugas.

Creo con estas observaciones dejar justificada la disposición adoptada y confío en que la benevolencia de los señores examinadores excusarán las deficiencias de un trabajo al que he dedicado todo el empeño posible, pero que la inexperiencia en un proyecto de esta índole puede haberme hecho incurrir en errores.

GENERALIDADES SOBRE LA MARCHA DEL TRABAJO

La materia prima (caña de azúcar) es sometida á la presión de un primer trapiche, donde se le extrae la mayor parte de su jugo (60 °/₀ del peso de la caña), y después la parte leñosa (gabazo) pasa á un segundo trapiche de iguales dimensiones que el primero, donde concluye la extracción, llegando hasta 74 °/₀.

Queda dividida, pues, la materia prima en dos partes : 1° la parte leñosa, que todavía contiene 16 °/₀ de jugo y 10 °/₀ de materia leñosa, se le hace evaporar el líquido que contiene, ya sea al sol ó en hornos especiales, y después se la usa como combustible; la segunda parte es el jugo que por medio de una bomba, que tiene su movimiento trasmitido por el mismo árbol en que se encuentra

la manivela del motor y el volante, es levantado á un depósito que se encuentra en el segundo piso.

De este depósito es repartido el líquido á las defecadoras, que son unos tachos cilíndricos con la parte inferior esférica y de doble fondo para la circulación del vapor que calienta el jugo hasta una temperatura de 102° C. después de haberlo mezclado con cal para precipitar las sales y substancias orgánicas que contiene. (En lugar de cal se puede emplear barita, sulfato de magnesia ú otra substancia que precipite las materias extrañas contenidas en el jugo). La parte limpia, que es la que contiene el azúcar pasa á otros aparatos (tachos también cilíndricos) llamados clarificadores, donde hierve el líquido mediante un sistema de serpentines y es clarificado por medio de desespumaderas que sacan las substancias extrañas que pasan á la parte superior.

Tanto estas substancias como las que se precipitan en la defecación pueden pasarse por filtros ó ir directamente á la destilería: es lo que hacemos en nuestro caso.

El jugo limpio ya clarificado pasa por un filtro mecánico y cae en un depósito desde donde es llevado al triple por medio de una bomba. En el triple se evapora en el vacío y adquiere más densidad, pasando después á otro depósito desde donde es extraído por el tacho al vacío más grande; en éste aumenta más su densidad y cristaliza.

En este estado pasa á las centrífugas después de haberse enfriado un poco en depósitos especiales. En las centrífugas son retenidos los cristales en una tela y blanqueados con agua ó vapor, después de lo cual sale ya el azúcar de primera clase para el comercio, pasando al través de la tela la parte líquida (melaza), durante la operación para ser arrojada con una bomba á depósitos desde donde es extraída por el segundo tacho. En éste se vuelve á calentar para cristalizar ó sólo aumentar su densidad para pasarlo á grandes depósitos donde cristaliza al enfriarse.

Esta masa nuevamente cristalizada pasa por las centrífugas, en donde sufre una operación semejante á la anterior,dando como resultado la separación de la parte cristalizada (azúcar de 2ª clase) y la melaza ya más pobre en azúcar, que vuelve á pasar otra vez por el tacho al vacío y cristaliza nuevamente, ya no en el tacho porque se hace muy difícil, sino en los depósitos donde cristaliza al enfriarse. De acá vuelve á pasar por las centrífugas para hacerse una tercera separación de cristales, dando como resultado el

azúcar de 3ª clase y melaza ya casi imposible de cristalizar y que sólo puede servir para hacer alcohol (*).

Para que sirva para alcohol es necesario transformar la parte de sacarosa que tiene, en glucosa, de otra manera se expone á sacar poco rendimiento.

Con este objeto se la mezcla con agua y, si hay necesidad, se agrega un poco de ácido y se le envía á toneles de fermentación, donde, á una densidad comprendida entre 7 y 10 grados Beaumé, es sometida á la fermentación por medio de una levadura especialmente preparada. En este estado el líquido (guarapo) pasa á la columna destiladora de donde sale un alcohol impuro que es sometido á la rectificación en un aparato llamado rectificador.

Con esto concluye la utilización de todos los jugos extraídos de la caña de azúcar. Como se vé, sólo me concreto á seguir la marcha de la fabricación sin entrar en detalles que no son del caso.

ESTUDIO DE LOS DISTINTOS APARATOS

TRAPICHES

Debiendo elaborar un millón de kilógramos de azúcar en 60 días debemos buscar el trabajo diario de los trapiches. Para esto supongamos sólo un rendimiento de 5 °/₀, es decir, 5 kilógramos de azúcar por 100 kilógramos de caña; luego la caña que necesitaremos moler durante la campaña será:

$$\frac{1000000 \times 100}{5} = 20000000 \text{ kilógramos};$$

en un día moleremos

$$\frac{20000000}{60} = 333333 \text{ kilógramos}.$$

(*) A veces suele poderse sacar hasta azúcares de 4ª clase, pero sólo con azúcares muy ricas, que proceden de cañas de primera calidad.

Como siempre hay interrupciones en la marcha, conviene poner 350.000 kilógramos.

Para hacer un estudio teórico de las fuerzas necesarias para conseguir una extracción de 72 % por ejemplo, habría que conocer la dureza de la caña, las presiones á que necesitaría estar sometida, etc., cantidades imposible de establecer, porque varían entre límites muy grandes dependiendo de la colocación de las cañas al caer entre los cilindros, estado de humedad, etc.

Por lo tanto, renunciaremos á este estudio y adoptaremos un tipo de trapiche dado por la práctica para moler la cantidad necesaria ó sean 350.000 kilógramos por día. Con esta base pasaremos al estudio de las distintas piezas é indicaremos las fuerzas desarrolladas.

Un trapiche es una máquina que marcha á razón de 37 ½ vueltas por minuto (más ó menos) y que por medio de un sistema de engranajes trasmite el movimiento á los cilindros (en nuestro caso 3) que constituye el verdadero trapiche; además sobre el mismo árbol de la manivela funciona una bomba que eleva el jugo extraído de la caña.

Los catálogos de Cail y Fives-Lille aconsejan tomar trapiches con cilindros de 1^m60 de largo por 0^m80 de ancho movidos por una máquina de 60 caballos para moler 350.000 kilógramos por día.

Con esta base pasemos á calcular las distintas partes de la máquina, comenzando con el motor

Cilindro de vapor

Lo tomo de 1 metro de largo con una admisión ¾ partes de la carrera actuando el vapor á 4 ½ atm. con un rendimiento $\eta = 0.80$.

Por lo tanto aplicando las fórmulas

$$0 = \frac{3}{400} \frac{1}{\eta} \frac{A_n}{c} \frac{1}{p_i}.$$

0 = sección del cilindro;
η = rendimiento;
A_n = caballos netos;
$p_i = pf - p'f'$;

$p = 4,5$ atmósferas;
$p' = 1,17$;
$l = 1$ metro;

$$f = \frac{l_1}{l}(1-\delta)\left(\frac{l_1}{l}+m\right)\log\varepsilon + 0,02\,\frac{1}{\varepsilon}(1-\delta) - 0,001\,(1-\delta);$$

$$f' = \frac{l_2}{l} + 1,1\left(1-\frac{l_2}{l}+m\right)\log\varepsilon_1 + 0,55\varepsilon_1\left(1-\frac{l_4}{l}-\tfrac{1}{2}\left(1-\frac{l_3}{l}\right)\right);$$

$\frac{l_1}{l} = 0,75$ $\frac{l_2}{l} = 0,94$ $\frac{l_3}{l} = 0,96$ $\frac{l_4}{l} = 0,998$;

$\frac{l_1}{l}$ = admisión (son variables para cada posición de la colisa);

$\frac{l_2}{l}$ = comienzo de la compresión;

$\frac{l_3}{l}$ = avance al escape;

$\frac{l_4}{l}$ = avance á la admisión;

m = espacio.

Nosotros calcularemos para la admisión mayor $\frac{l_1}{l} = 0,75$ pudiendo esta cantidad hasta ser $= 0,07$. (Huguenin, pág. 515).

Los valores f, f' en lugar de calcularlos los tomo directamente del *Aide-mémoire*, página 521, que nos da

$$f = 0,91; \qquad f' = 1,14;$$

sustituyendo

$$p_i = pf - p'f' = 4,5 \times 0,91 - 117 \times 1,14 = 2,76,$$

luego

$$0 = \frac{3}{400} \times \frac{1}{0,80} \times \frac{60}{1,25} \times \frac{1}{2,76} = 1634 \text{ centímetros cuadrados,}$$

$$c = \frac{1m \times 37,5 \times 2}{60} = 1,25.$$

El diámetro será

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 1634}{\pi}} = 46 \text{ centímetros.}$$

Las casas francesas de Cail y Fives-Lille adoptan generalmente para estos trapiches un cilindro de 1 metro de carrera y 0,500 de diámetro. Nosotros tomaremos estas dimensiones.

Volante

Se calcula por la aplicación de fórmulas prácticas; tomaremos la siguiente:

$$P = \frac{5000 \times K}{V^2} \alpha \frac{N}{n},$$

P = peso de la llanta;
R = rayo interior del volante;
n = número de vueltas por minuto;
V = velocidad de la circunferencia;
N = número de caballos;
α = coeficiente variable según la expansión; = 1,07; K=50;
K = coeficiente variable según la regularidad = 50.

$$P = \frac{5000 \times 50}{116,64} \times 1,07 \frac{60}{37,5} = 4000 \text{ kilógramos.}$$

El peso de todo el volante será alrededor de 8000 kilógramos.

Volumen de la llanta

$$V = \frac{4000}{7,2} = 555 \text{ decímetros cúbicos.}$$

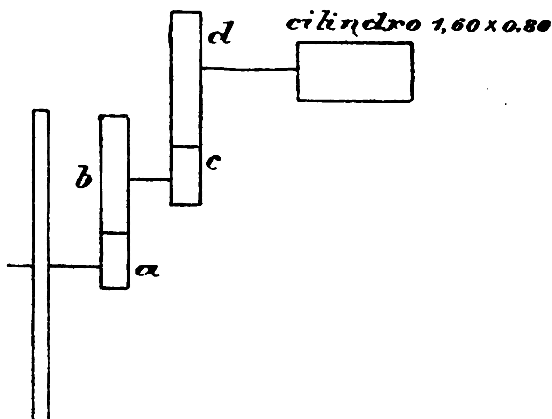
Sección de la llanta

$$S = \frac{555}{17,27} = 321 \text{ centímetros cuadrados.}$$

Engranajes

La trasmisión del movimiento de la manivela á los cilindros se hace por medio de engranajes. Emplearemos dos pares, como se usa generalmente, y para encontrar sus dimensiones estudiaremos la relación de sus velocidades.

El cilindro del trapiche debe marchar según enseña la experien-



cia á razón de 3,40 metros por minuto, ó sea en nuestro caso

$$\frac{340}{\pi d} = \frac{340}{3,14 \times 80} = 1,31 \text{ vueltas por minuto.}$$

El engranaje d dará las mismas vueltas; el engranaje a colocado sobre el árbol de la manivela dará 37,5 vueltas. La relación será

$$\frac{375}{1,31} = 28,62,$$

podemos poner 28. (En muchos trapiches franceses se encuentra 23).

Llamando n, N el número de vueltas de los engranajes, a y c, n', N' las vueltas de b, d se tiene

$$\frac{nN}{n'N'} = \frac{n}{N} = 28,$$

ó también si llamamos d_1 d_2 D_1 D_2 los diámetros de ac, bd respectivamente, se tiene

$$\frac{d_1 d_2}{D_1 D_2} = \frac{nN}{n'N'} = 28.$$

Los cálculos preliminares nos han conducido partiendo de esta base, á los resultados siguientes, que los considero como más convenientes :

Piñón (a)	$d_1 = 0{,}573$ metros...	20	dientes	Paso 90mm
Rueda (b)	$D_1 = 3{,}1715$ metros..	110	»	
Piñón (c)	$d_2 = 0{,}790$ metros...	19	»	» 130,63mm
Rueda (d)	$D_2 = 3{,}950$ metros...	95	»	

Se toma generalmente el espesor de los dientes 2,1 á 2,15 = paso.

Ancho del diente = 2,5 á 3 × paso.

Nosotros hemos adoptado

	Milímetros
Para ruedas de paso.................	90
Espesor del diente..................	42
Ancho del diente....................	250 (*)
Para ruedas de paso.................	130,63
Espesor del diente..................	60
Ancho del diente....................	340

Vamos á ver si estos dientes están en buenas condiciones de resistencia.

El esfuerzo máximo posible es el producido por el vapor actuan-

(*) El espesor de los dientes se refiere al círculo primitivo.

do á plena presión sobre el pistón. Se tiene sobre el pistón (a) de la manivela que el esfuerzo maximo será:

$$f_m = \frac{\pi d^2 \times p \cos \alpha \times d}{4 \times d_1};$$

d = diámetro del pistón = también radio manivela;
p = 4,5 kilógramos presión efectiva;
α = ángulo de la biela con la horizontal cuando es tangente al círculo descrito por la manivela ;
d_1 = 0,573 m.;

se tiene $$\cos \alpha \frac{l}{\sqrt{l^2 + \frac{d^2}{4}}} = 0,980,$$

sustituyendo

$$f_m = \frac{196350 \times 4,5 \times 0,980 \times 1,00}{4 \times 0,573}$$

$$f_m = 14400 \text{ kilógramos.}$$

Supongamos que este esfuerzo se reparta en tres dientes en contacto y que el diente trabaje á la flexión bajo la acción de un esfuerzo = 1/3 actuando en su extremidad B, normalmente á su eje. La sección peligrosa estará en A.

Se tendrá entonces:

$$\rho = \frac{v\mathbf{M}}{\mathrm{I}} = \frac{6}{bh^2} \times \tfrac{1}{3} f_m \times l.$$

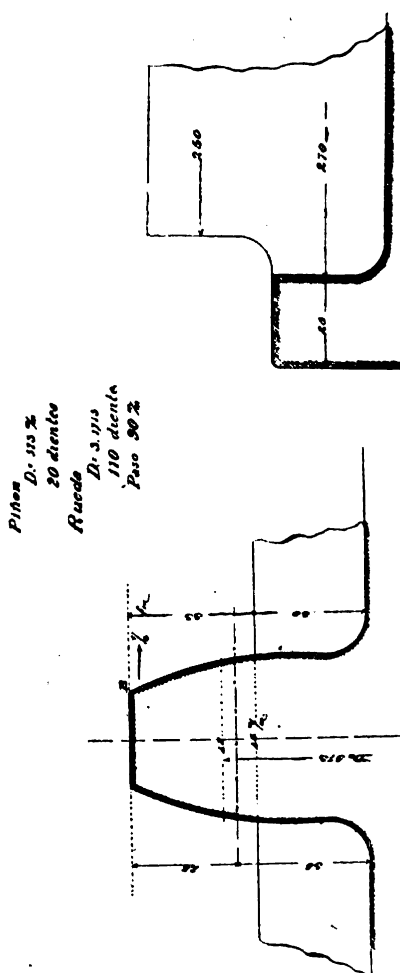
ρ = esfuerzo molecular desarrollado en A ;
v = distancia de la fibra más alejada al eje neutro;
M = momento estático con relación al eje neutro ; é
I = momento de inercia.

Hemos tomado

b = 250 milímetros = ancho del diente
h = 45 » = espesor en la sección peligrosa
l = 33 » = brazo de palanca.

Sustituyendo se encuentra

$$\rho = 1{,}66 \text{ kilógramos.}$$

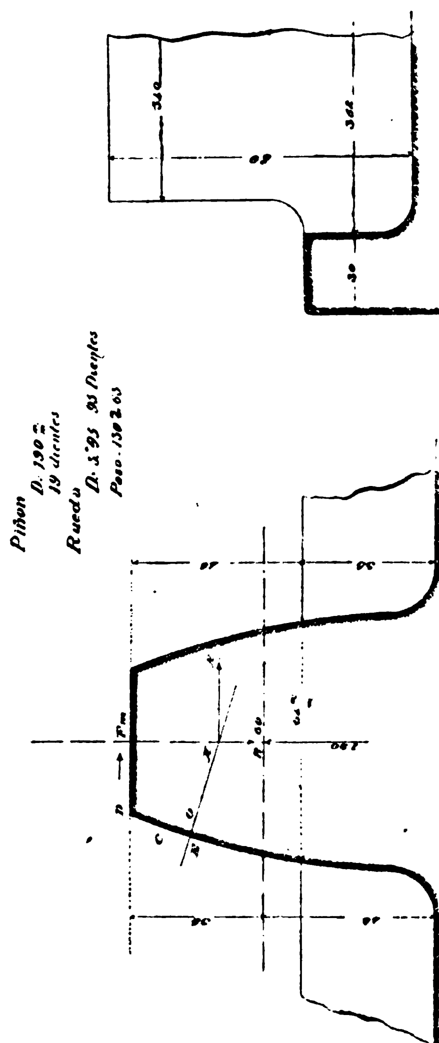


El diente está entonces en las mejores condiciones de resistencia, pues generalmente se toma $\rho = 2{,}5$ kg.

Dientes de paso de 130,63 milímetros

El esfuerzo máximo sobre los dientes del piñón intermedio será

$$F_m = f_m \frac{D_1}{d_2} = 14400 \times \frac{3,4715}{0,790} = 57800 \text{ kilógramos.}$$



Suponiendo el esfuerzo repartido sobre 3 dientes y aplicando la fórmula de la flexión como en el caso anterior.

$$\rho = \frac{6}{340 \times (64)^2} \times 45 \times \frac{57800}{3}$$

$$\rho = 3,71 \text{ kilógramos.}$$

Los dientes de estas ruedas están, pues, en buenas condiciones de resistencia, porque para velocidades tan pequeñas y aparatos sin choques resisten á esfuerzos de 3 $^1/_2$ á 4 kilógramos por milímetro cuadrado.

Es conveniente observar que la teoría de la flexión tal como la hemos aplicado, es en realidad inaplicable en el caso que nos ocupa. En efecto, suponemos la fuerza actuando en D según la dirección F_m.

En efecto, el contacto comienza en D y tendrá por lo tanto poco esfuerzo; este no actúa sino cuando hay un contacto según una superficie cualquiera CE y según una normal á dicha superficie en la dirección OM. En M esta fuerza se descompone en MR, que produce una compresión y en MN que se puede tomar como un esfuerzo al corte en lugar de una flexión.

Un diente teniendo un espesor de 50 á 55 milímetros en esta sección, ella puede resistir á un esfuerzo al corte práctico

$$50 \text{ milímetros} \times 340 \text{ milímetros} \times 2 = 34000 \text{ kilógramos.}$$

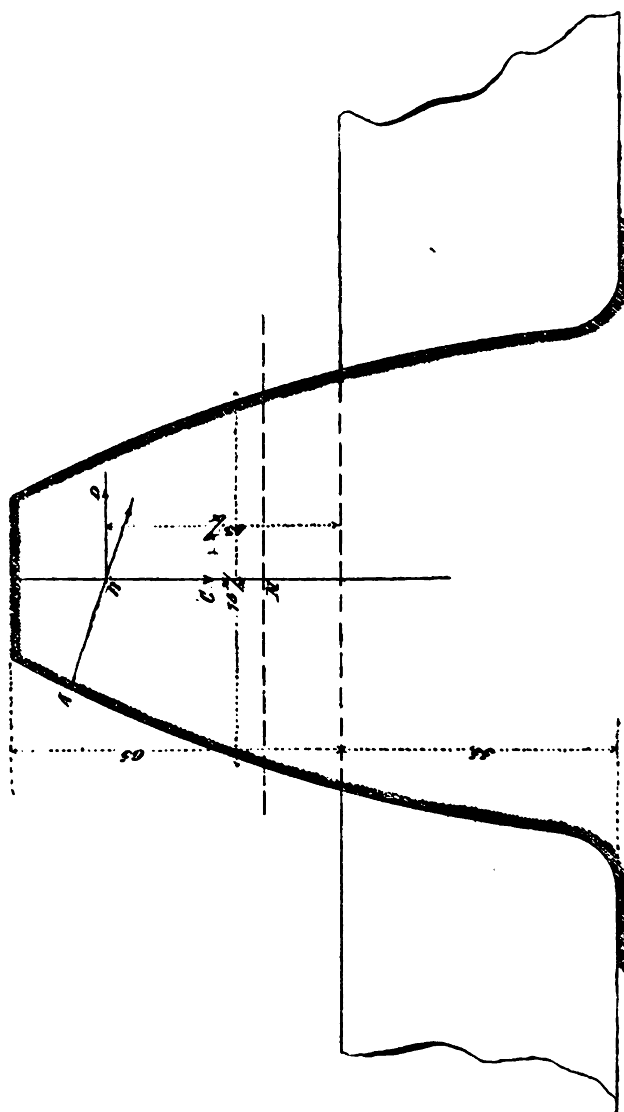
Piñón de los cilindros

El diámetro de estos piñones es el mismo que el de los cilindros D = 800 milímetros y es necesario tener de 15 á 17 dientes para tener un engranaje conveniente. Hemos tomado después de un cálculo preliminar:

	Milímetros
16 dientes, paso	157,3
Ancho de los dientes	330
Espesor	75

El caso más desfavorable para la resistencia de estos dientes es

el de una fuerza actuando en A, según AB normalmente al perfil del diente



El esfuerzo descompuesto BD hace flexionar la pieza con un brazo de palanca AN = 43 milímetros.

Tomando $\rho = 3$ kg. se tiene el valor de BD, fuerza buscada valiéndonos de la fórmula de la flexión

$$\rho = \frac{vM}{I}, \qquad M = (BD)\,l, \qquad l = 43 \text{ milímetros},$$

$$v = \frac{h}{2}, \qquad h = 83 \text{ milímetros}, \qquad b = 330, \qquad I = \frac{bh^3}{12}$$

luego se tendrá sustituyendo

$$\rho = \frac{6\,(BD)\,l}{bh^2} = \frac{6\,(BD)\,43}{330 \times (83)^2} = \frac{258\,(BD)}{320 \times 6889},$$

$$(BD) = \frac{6820110}{258} = 26434 \text{ kilógramos.}$$

El esfuerzo seguro podrá ser algo mayor, por ejemplo 30000 kilógramos.

Como hay tres dientes en contacto tendremos

$$30000 \times 3 = 90000 \text{ kilógramos.}$$

Es decir, el engranaje podrá sufrir esfuerzos de 90000 kilógramos.

El esfuerzo medio que tienen que trasmitir las ruedas es de 60 caballos, es decir, que tendremos

$$F = \frac{60 \times 75 \div (\pi \times 800 \text{ milímetros} \times 1{,}36 \text{ vuelta})}{60} =$$

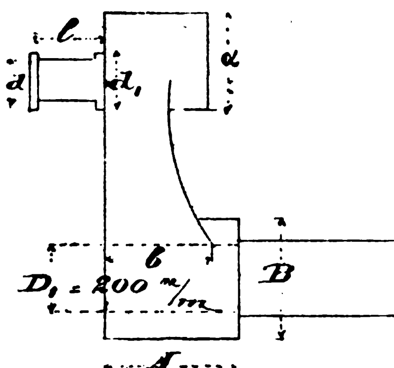
$$4500 \text{ kilógramos} \div 0{,}057 \text{ milímetros} = 79000 \text{ kilógramos.}$$

Como se ve, los dientes están en buenas condiciones de resistencia, pues pueden sufrir una fuerza de 90000 kg. Los dientes serán de acero, porque están sometidos á muchas vibraciones.

Manivela

El esfuerzo máximum sobre el pistón siendo

$$F_m = \frac{\pi d^2}{4} p = 8900 \text{ kilógramos},$$



se tiene aplicando las fórmulas prácticas (*Aide-mémoire*, pág. 440)

$$P = F_m = 8900 \text{ kilógramos},$$

$$d = \sqrt{\frac{16}{\pi R} \times \frac{l}{d} F}$$

tomemos $$K = 4 \text{ kilógramos}$$

$$\frac{l}{d} = 1{,}25,$$

de donde $$d = 1{,}25 \sqrt{8900}$$

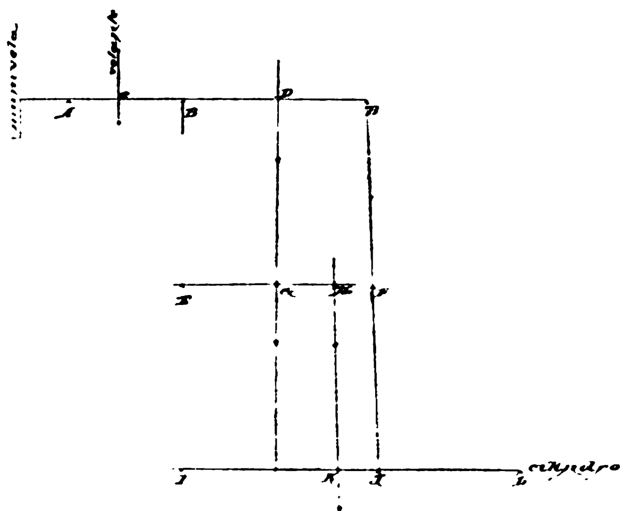
$$\left.\begin{array}{l} d = 120 \text{ milímetros} \\ l = 150 \quad \text{»} \end{array}\right\}$$

Llamando c el trabajo de frotamiento por unidad de superficie en el muñón

$$c = \frac{P}{ld} = \frac{8900}{150 \times 120} = \frac{89}{180} < 0{,}5 \text{ kilógramos por milím. cuadr.}$$

Se toma

$$d_1 = 115d = 138 \text{ milímetros}$$
$$a = 2d_1 = 280 \text{ milímetros}$$
$$B = 2D_1 = 400 \text{ milímetros}$$
$$A = 1{,}2D_1 = 240 \text{ milímetros}$$



Cálculo de los ejes

Pondré tan sólo los resultados obtenidos por la aplicación de las fórmulas empíricas dadas por el *Aide-mémoire.* Comencemos por el eje, donde está colocado el volante.

Eje AB

Muñón A......	$d = 220$ milímetros,	$l = 330$ milímetros.
Muñon B......	$d = 160$ milímetros,	$l = 240$ milímetros.

Eje C.........	$d = 150$ milímetros,	$l = 200$ milímetros.
Eje D.........	$d = 150$ milímetros,	$l = 200$ milímetros.

Eje EF

Muñón E......	$d = 220$ milímetros,	$l = 330$ milímetros.
Muñón F......	$d = 230$ milímetros,	$l = 340$ milímetros.
Eje G.........	$d = 270$ milímetros,	
Eje H.........	$d = 270$ milímetros.	

Eje IJ

Muñón I......	$d = 250$ milímetros,	$l = 370$ milímetros.
Muñón J......	$d = 400$ milímetros,	$l = 600$ milímetros.
Eje K.........	$d = 420$ milímetros.	

Entre los números J y L se coloca un eje intermediario unido con el IJ y el del cilindro con unas piezas especiales de forma cúbica.

Nos contentaremos para calcular este eje del esfuerzo de torsión debido al esfuerzo medio del trabajo de 60 caballos, de donde

$$d = \sqrt[3]{\frac{32}{\pi R}\,\mu},$$

$$\mu = 13500 \text{ kilógramos} \times \frac{3950}{2} \text{ (diámetro de la rueda)},$$

$$R = 6 \text{ kilógramos};$$

se encuentra $d = 355$ milímetros.

Bomba

Tenemos que llevar á las defecadoras por medio de una bomba 252000 kilógramos de jugo en 24 horas, que á la densidad de 1042, equivalen á

$$\frac{252000}{1042} = 241800 \text{ litros.}$$

En un minuto habrá que levantar

$$\frac{241800}{24 \times 60} = 168 \text{ litros.}$$

La manivela de la bomba está colocada sobre el mismo eje que la manivela del motor, luego da 37,5 revoluciones por minuto que equivale á

$$168 \div 37,5 = 4,5 \text{ litros en cada revolución;}$$

suponiendo un rendimiento de 70 °/₀ llegamos á un cilindro de

Diámetro....................	22 centímetros
Carrera......................	30 centímetros

Gasto de vapor

Como caso más desfavorable tomemos el vapor á 5 atmósferas durante $^3/_4$ de la carrera, luego para cada embolada se tiene

$$\frac{\pi d^2}{4}\,\tfrac{3}{4}l = \frac{3,14 \times \overline{50}^2}{4} \times \tfrac{3}{4} \times 100 = 1963,5 \times 0,75 = 147,26 \text{ litros.}$$

En un minuto

$$147,26 \times 37,5 \times 2 = 11044,5 \text{ litros,}$$

por hora $\quad 11044,5 \times 60 = 662670$ litros.

Un metro cúbico de vapor á 5 atmósferas pesa 2,56 kilógramos, luego

$$662,670 \times 2,56 = 1702 \text{ kilógramos de vapor por hora,}$$

ó sean

$$1702 \div 60 \text{ caballos} = 28,36 \text{ kilógramos de vapor por caballo-hora.}$$

Tubo de vapor

Gastamos en un segundo

$$1702 \div 3600 = 0{,}47 \text{ kilógramos,}$$

ó sean $0{,}47 \div 2{,}56 = 0{,}183$ metros cúbicos.

Tomando una velocidad de 35 metros para el vapor de introducción, se tiene una sección en el tubo de

$$0{,}183 \text{ m}^3 = 183 \text{ dm}^2 \div 350 \text{ dm}^3 = 52\text{cm}^2,$$

$$\frac{\pi d^2}{4} = 52, \qquad d = 8{,}5 \text{ centímetros.}$$

Tubo de escape

Se adopta una sección 2,3 veces mayor, ó sea

$$52 \times 2{,}3 = 119{,}6 \text{ centímetros cuadrados.}$$

$$d = 12 \text{ centímetros.}$$

Distribución de vapor

Es una distribución por colisa.

La sección del orificio debe ser 1,3 veces mayor que la del tubo de vapor

$$1{,}3 \times 52 = 67{,}6 \text{ centímetros cuadrados.}$$

En esta clase de máquinas con colisa, se toma la sección rectangular con una relación de sus lados que varía de $^1/_6$ á $^1/_{10}$; adoptaremos $^1/_7$

$$67{,}6 \text{ cm}^2 = (7x \times x) = 7x^2$$

$$x = \sqrt{\frac{67,6}{7}} = 31 \text{ milímetros de ancho,}$$

$$31 \times 7 = 217 \text{ milímetros de largo.}$$

Buscaremos las demás dimensiones valiéndonos de un diagrama de Zeuner, tomando para el rayo de excentricidad 50 mm. y un ángulo de calaje $\delta = 32°$.

Sólo consideremos el caso de una admisión $\frac{l_1}{l} = 0,75$ lo que nos da construyendo el diagrama

$e = 24,75$ milímetros de recubrimiento exterior;
$v = 2$ milímetros de avance á la introducción;
$i = 2$ milímetros de recubrimiento interior.

El cálculo que terminamos de las distintas piezas del trapiche se refiere á los dos trapiches, pues los adoptamos de las mismas dimensiones.

A primera vista parecerá que para la remolienda del gabazo, se necesita un trapiche de menores dimensiones, por tratarse de una materia que ya ha disminuido de volumen y es mucho más blanda, pero por lo mismo que es una substancia esponjosa, para poderle extraer toda la parte líquida que queda ya reducida hay que someter la materia á presiones más fuertes que en el primer trapiche.

En el plano que adjuntamos, se verá que los tres cilindros giran sobre sus cojinetes que son de bronce y están mantenidos por tuercas de mucha resistencia.

Los cojinetes son movibles generalmente con sus cilindros y para esto los macisos de fierro que los sostienen van provistos de una caladura dentro de la cual están los cojinetes. Los cilindros son movibles con el objeto regular la presión y á veces las tuercas son sustituidas por aparatos hidráulicos que mantienen la regularidad de la presión: estos aparatos son muy convenientes.

Las aberturas que se dejan entre los cilindros, son las siguientes:

Primer trapiche... { entrada 18 á 20 milímetros
salida 3 á 5 milímetros.

Segundo trapiche.. { entrada 8 á 10 milímetros
salida $1/2$ á 1 milímetro.

El último trapiche marcha un poco más despacio.

DEFECADORAS

Emplearemos defecadoras de cobre doble fondo, para evitar los serpentines, que aunque es una calefacción más barata, tiene el inconveniente de ser de difícil limpieza.

Las generalmente usadas son de 16 y $1/2$ hectólitros de contenido útil, que tienen la ventaja de no ser muy grandes y poderse hacer una defecación rápida.

El diseño que va adjunto en el plano contiene las medidas de sus distintas partes y con su ayuda es fácil darse cuenta de su funcionamiento. Contiene un tubo de vapor directo y uno pequeño para dar salida á las aguas condensadas; el primero tiene una llave para abrir ó cerrar y el segundo contiene una válvula de seguridad que impide volver el agua y van á converger á un tubo principal que lleva esta agua á un depósito especial desde donde es llevada por una bomba á los calderos.

Pasemos á calcular el número de defecadoras que se necesitan en nuestra fábrica:

La cantidad de jugo á calentar será, suponiendo una extracción en los trapiches de 72 %

$$350000 \times 0,72 = 252000 \text{ kilógramos de jugo.}$$

Suponiendo éste á 6 grados Beaumé (caso desfavorable), se tendrá en volumen, teniendo presente que la densidad del jugo para 6 Beaumé es 1,042 (ver en las tablas de un Agenda de química)

$$252000 \div 1,042 = 241842 \text{ litros.}$$

El número de defecaciones que se harán por día será por lo tanto

$$\frac{241842}{1650} = 146,6.$$

En una hora 6,08 defecaciones.

Cada una emplea hora y cuarto de tiempo mientras se carga, calienta, descarga y se limpian; luego se necesitarán

$$6,08 \times 1,25 = 7,60 \text{ defecadoras.}$$

Tomaremos 9 para mayor seguridad.

(*Continuará*)

CONGRESO CIENTÍFICO LATINO-AMERICANO

PARA 1897

Los siguientes documentos se refieren á la iniciativa tomada por la Sociedad Científica para festejar su XXV° aniversario.

El Gobierno Nacional prestigiará sin duda esta idea de progreso y fraternidad que puede ser sumamente benéfica para el desarrollo del movimiento científico americano.

Se ha pasado una nota análoga al Excelentísimo señor Ministro de Relaciones Exteriores para que dirija las invitaciones oficiales.

Damos á continuación la nota dirigida al Excelentísimo señor Ministro de Justicia, Culto é Instrucción Pública, y las Bases y Programa provisorio del Congreso.

Buenos Aires, septiembre 15 de 1896.

Excelentísimo Señor Ministro de Justicia, Culto é Instrucción Pública, Doctor Antonio Bermejo.

La Sociedad Científica Argentina, que tengo el honor de presidir, cumplirá veinte y cinco años de existencia el 28 de julio de 1897.

Para conmemorar dignamente esta fecha, ha surgido la idea de de convocar un Cougreso científico general que se reuna en la ciudad de Buenos Aires y en el que sólo tomen parte delegaciones de las Repúblicas de la América Latina.

Como puede verse en las bases y programa provisorio que acom-

pañan, la « Sociedad Científica Argentina » ha resuelto colocar este Congreso bajo el alto patronato del Excelentísimo señor Presidente de la República, del Excelentísimo señor Ministro de Relaciones Exteriores y del Excelentísimo señor Ministro de Justicia, Culto é Instrucción Pública, á quien corresponde la presidencia honoraria del mismo.

Vengo, pues, á solicitar respetuosamente del señor Ministro, se digne aceptar esta designación recabando del señor Presidente de la República su consentimiento en patrocinar esta iniciativa, para cuya realización sería necesario que el Superior Gobierno de la Nación invitase por intermedio del departamento de Relaciones Exteriores á los gobiernos de las Repúblicas Latino-Americanas á que enviaran delegados oficiales al proyectado Congreso.

No será tal vez inútil recordar, con este motivo, los títulos de consideración que ofrece la Sociedad Científica, iniciadora de esta fraternal festividad.

Fundada en 1872, ha luchado con toda clase de dificultades en el desempeño de su misión civilizadora, hasta que consiguió asegurar su vida con la obtención de un local propio, en el que conserva una nutrida biblioteca científica.

Reune, hoy día, en su seno, la mayoría de las personas que se ocupan de estudios científicos en el país, habiendo desempeñado en distintas épocas su presidencia personalidades respetables entre los que se cuentan, el ingeniero Emilio Rosetti, el ingeniero Luis A. Huergo, el doctor Juan J. J. Kyle, el ingeniero Francisco Lavalle, el agrimensor Pedro Pico, el ingeniero Guillermo White, el doctor Guillermo Rawson, el doctor Valentín Balbín, el doctor Carlos Berg, el doctor Domingo Parodi, el ingeniero Santiago Brian, el ingeniero Luis A. Viglione, el doctor Estanislao S. Zeballos, el doctor Carlos M. Morales, el ingeniero Eduardo Aguirre, el ingeniero Miguel Iturbe, el ingeniero Carlos Bunge, etc.

Desde 1876, publica sin interrupción sus *Anales*, que forman, á la fecha una interesante colección de 42 volúmenes en que se halla reflejado casi todo nuestro movimiento científico durante los últimos veinte años, y en la que figuran importantes memorias y trabajos originales que la convierten en preciosa é indispensable fuente de consulta para toda investigación científica relacionada con nuestro país.

Así se explica que mantenga canje con cerca de 500 publicaciones y sociedades extranjeras, que demuestran gran aprecio por ella,

citando con frecuencia, extractando ó transcribiendo muchos de sus artículos.

En las exposiciones universales de Paris y Chicago, los Anales han merecido premios fundados en honrosos conceptos.

Además, la sociedad ha asesorado infinidad de veces y con completo desinterés, á los poderes públicos, en las materias de su competencia, debiéndosele iniciativas importantes como las relacionadas con la perforación de pozos artesianos y semisurgentes, reglamentos de construcciones, etc., habiendo también patrocinado diversas exploraciones á Patagonia y otras regiones, fecundas en resultados.

Organizó en 1875 la primera exposición industrial en Buenos Aires, solemnidad que se repitió con mayor éxito en 1876.

En muchas otras formas se ha manifestado constantemente la actividad de la asociación en favor de la difusión de los progresos científicos é industriales, ya organizando visitas, que hacen conocer los establecimientos é instituciones existentes en el país, ya por medio de sus conferencias públicas ó contribuyendo á la publica ción de obras importantes.

Ha establecido, en distintas ocasiones, concursos científicos tendentes á estimular el estudio y la producción intelectual.

Estos son, brevemente expuestos, algunos de los antecedentes de la sociedad que pronto alcanzará un cuarto de siglo. Es, pues, oportuno constatar, en ese aniversario, los progresos realizados y apuntar las múltiples deficiencias que aún aquejan á nuestro organismo científico.

Ningún medio más adecuado para ello que la celebración de un Congreso, y considero inútil demostrar en general la importancia de este género de reuniones. Baste decir que los países más adelantados los han incorporado á sus costumbres, y que, en los últimos tiempos, se han celebrado numerosos Congresos, unos internacionales, otros regionales, generales estos y de materias especiales aquellos, llegándose siempre á resultados útiles y señalando algunas veces notables progresos y transcendentales conquistas.

Ni los más optimistas esperan seguramente de un Congreso Latino-Americano resultados absolutos comparables con los de los grandes Congresos europeos, pero su importancia relativa no será por esto menor.

En efecto, si aún en los grandes centros intelectuales, se experimenta la necesidad de reunirse á deliberar, sobre los resultados

obtenidos, para señalar al mismo tiempo los rumbos que conviene fijar á los estudios ulteriores, con cuánta mayor razón, será necesario tratar de coordinar los esfuerzos en esta América Latina donde los hombres de estudio se hállan punto menos que aislados y librados á sus propias fuerzas.

Aunque sea triste declararlo, no se puede negar que el movimiento intelectual y científico no se ha desarrollado paralelamente al progreso material en esta parte de América.

Es, pues, imprescindible concentrar cuanto antes todos los esfuerzos para conseguir así una mayor eficacia.

Pocas veces podrá invocarse con mayor justicia que en el presente caso, la comunidad de origen, de propósitos y hasta de lengua, con una sola excepción, que liga á los países latinos de la América.

Nuestro Congreso tendrá la ventaja, sobre los anteriores, de que sus miembros puedan deliberar y comprenderse en su propio idioma, lo que facilita y aumenta el interés de las discusiones, haciendo también posible la publicación de los resultados en un lenguaje casi uniforme.

Planteado el Congreso en los límites modestos que le corresponden, dado su carácter de ensayo y el estado del medio en que se realiza, el fracaso no es posible.

Por pobres que fueran sus resultados, quedará siempre sentado el antecedente y discutidos y fijados en su seno los votos y *desiderata* adecuados para salir del precario estado de que sería síntoma. Aún el improbable caso de un fracaso absoluto, previsto por los escépticos y pesimistas, ¿no sería una terrible lección que nos obligara á reaccionar con mayor fuerza? ¿Sería acaso inútil para una casa comercial, el balance que por un exíguo saldo anuncia la proximidad de la bancarrota?

El Congreso demostraría entonces cuán necesario es trabajar con redoblada actividad.

Dejando de lado estos tristes pronósticos, es de creerse, por el contrario, que el Congreso revele fuerzas y aptitudes que nos sorprendan y halaguen, estimulando al mismo tiempo la producción intelectual en América por el hecho de ofrecerle un campo en que pueda mostrarse y una liza en que mida sus fuerzas.

Pido, pues, muy respetuosamente, al Excelentísimo señor Ministro, que no deje caer en el vacío esta iniciativa, de la que pueden esperarse, fundadamente tantos bienes para nuestra intelectualidad

y desarrollo aunque sólo se consiga con ella llamar la atención del mundo civilizado sobre estos países y sobre los esfuerzos que realizan para avanzar en la senda del perfeccionamiento humano.

Si el Superior Gobierno presta á esta idea su poderoso apoyo moral y material, destinando para los gastos de organización y publicaciones una pequeña suma que no excediera de *quince mil* (15.000) pesos m/n, el Congreso Latino-Americano de 1897 puede considerarse como un hecho y habremos dado otro paso más en el camino que los jóvenes pueblos de América tratan de trazarse al través de sus selvas vírgenes.

Saluda al señor Ministro con su consideración más distinguida

ANGEL GALLARDO.

Pedro Aguirre
Secretario.

BASES Y PROGRAMA PROVISORIO DEL CONGRESO CIENTÍFICO LATINO-AMERICANO

1° La Sociedad Científica Argentina á objeto de conmemorar el 25° aniversario de su fundación, se hace iniciadora de un Congreso Científico Latino-Americano, que deberá reunirse en la ciudad de Buenos Aires el 15 de julio de 1897, y sesionará hasta el 25 del mismo mes, fecha de su solemne clausura.

2° La Sociedad Científica pone este congreso bajo el alto patronato del Excelentísimo señor Presidente de la República y de los señores Ministros de Relaciones Exteriores y Justicia, Culto é Instrucción Pública.

3° El señor Ministro de Justicia, Culto é Instrucción Pública, será el presidente honorario del Congreso.

4° La Sociedad Científica Argentina solicitará del señor Ministro de Relaciones Exteriores, quiera tomar á su cargo la invitación de los gobiernos de las Repúblicas de la América Latina, para que envíen representantes á esta solemnidad científica.

5° Serán miembros del Congreso :

a) Los delegados oficiales de las Repúblicas adherentes;

b) Los delegados de las sociedades y centros científicos tanto nacionales como del resto de la América Latina ;

c) Los señores que presenten ó envíen trabajos ó comunicaciones,

d) Los señores subscritores al Congreso, mediante una cuota de 10 $ m/n oro.

Todos los miembros del Congreso tendrán derecho de asistir á él, tomar parte en las discusiones y recibir las publicaciones del mismo.

6° Las adhesiones y trabajos podrán enviarse sólo hasta el 30 de junio de 1897, á objeto de confeccionar y publicar oportunamente el programa definitivo.

7° Para el mejor desempeño de su misión, el Congreso se dividirá en seis grupos:

I Grupo. — Ciencias exactas

a) Matemáticas puras y aplicadas.

b) Astronomía, geodesia y topografía.

c) Trabajos, proyectos ó estudios de ingeniería (construcciones en general, ferrocarriles, tramways, puentes, puertos, canales, etc., etc.).

d) Trabajos, proyectos ó estudios de ingeniería sanitaria y urbana (hospitales, obras de salubridad, provisión de agua, afirmados, etc., etc.).

II Grupo. — Ciencias físico-químicas

a) Física general y aplicada, meteorología.

b) Química general y aplicada (en particular, análisis de substancias alimenticias, medicinales, industriales, materiales de construcción, etc., etc., de procedencia americana).

III Grupo. — Ciencias naturales

a) Anatomía, Fisiología, Biología.

b) Fauna y flora americana.

c) Agronomía y Zootécnica.

d) Mineralogía, Geología, Paleontología, Minería y Metalurgia.

IV Grupo. — Ciencias médicas

a) Medicina y cirujía.
b) Higiene internacional, pública y privada, Climatología, Aguas medicinales, Geografía médica.

V Grupo. — Ciencias antropológicas

a) Antropología y Arqueología Precolombiana.
b) Prehistoria Americana.
c) Antropología, Arqueología y Etnografía de la Época Colombiana.
d) Etnografía y Antropología actual.
e) Lingüística.
f) Historia colombiana y post-colombiana (colonial).

VI Grupo. — Sociología

a) Sociología general.
b) Estadística y Demografía.
c) Antropología y Sociología criminal.
d) Economía política.

8° El 10 de julio tendrá lugar la sesión plena preparatoria, á fin de organizar los trabajos y elegir las autoridades del Congreso y de las secciones.

Cada uno de los seis grupos constituirá por lo menos una sección, pudiendo subdividirse en varias en caso que así fuese necesario.

Se designará en dicha sesión un presidente, tres vice-presidentes y cinco secretarios generales para el Congreso. Además cada sección nombrará un presidente, un vice-presidente y dos secretarios.

9° El 15 de julio se celebrará la sesión solemne de apertura, clausurándose los trabajos con la sesión plena del 25.

Además de estas dos reuniones generales y de la sesión preparatoria, las secciones celebrarán separadamente cuantas reuniones se requieran para llenar su cometido.

BIBLIOGRAFÍA

Contribución al estudio de la Flora de la Sierra de la Ventana por el Dr. Carlos Spegazzini. La Plata, 1896. — En un folleto de 88 páginas in-8°, impreso en los Talleres del Museo de La Plata, publica el Dr. Spegazzini el informe relativo á su viaje botánico á la Sierra de la Ventana, á que fué comisionado por el Gobierno de la provincia de Buenos Aires, á fines de 1895.

Adelanta así el conocimiento de la flora de las sierras bonaerenses, muy poco estudiada anteriormente.

Enumera 407 especies, de las cuales 262 dicotiledóneas, 88 monocotiledóneas y 157 criptógamas.

No están incluidas en estas cifras 17 Filiceas, 20 Muscíneas, 12 Hepáticas, 30 Líquenes y algunas Algas aún no determinadas.

Se describen en esta contribución las treinta y una nuevas especies siguientes: *Cardamine argentina*, *Draba argentina*, *Sisymbrium perenne*, *Lichnis argentina*, *Adesmia pampeana*, *Echinocactus pampeanus*, *E. platensis*, *Opuntia pampeana*, *Erigeron platensis*, *Senecio sagittarioides*, *Astephanus fructiculosus*, *Oxypetalum suaveolens*, *Eritrichium pampeanum*, *Solanum sidœfolium*, *Sphacele pampeana*, *Croton ventanicolus*, *Aristide pampeana*, *Stipa pampeana*, *S. oreophila*, *S. argentina*, *S. juncoides*, *Festuca ventanicola*, *F. pampeana*, *Bovista monticola*, *Lycoperdon pampeanum*, *Diorchidium australe*, *Rostrupia praelonga*. *Aecidium cystopoide*, *Uredo stenandrii*, *U. poiophila*, *Coccomyces pampeanus*.

Vernis et huiles siccatives por Ach. Livache. Paris, 1896. — Bajo este título acaba de editar la casa Baudry y C[a], de Paris, un elegante volumen in-12, destinado principalmente á los industriales y químicos que se ocupan de la fabricación de aceites ó barnices ó necesitan emplearlos.

La primera parte se ocupa de la fabricación, análisis y ensayo de los barnices volátiles.

La segunda parte comienza por exponer las propiedades de los aceites secativos y termina por el estudio de los barnices grasos.

Los industriales que se dedican á la preparación ó venta de los aceites ó barnices, encontrarán en esta obra todos aquellos datos que necesiten ya sea sobre los

procedimientos de fabricación ya sobre las condiciones y el valor de estos productos.

La leerán así con provecho los fabricantes de telas enceradas, cueros barnizados, tejidos impermeables, linoleum, tintas de imprenta, fabricantes de colores, empresarios pintores, etc.

Puede consultarse esta obra en la biblioteca de la Sociedad.

Das Alter und die Fauna der Quiriquina-Schichten in Chile. G. Steinmann, W. Deecke und W Möricke. (*Neues Jahrbuch für Mineralogie, etc. Beilageband* X, 1895, pág. 1). (La edad y la fauna de los Estratos de Quiriquina en Chile). — Con el título que antecede ha aparecido la tercera entrega (1) de las contribuciones á la geología y paleontología de la América del Sud, publicadas con el concurso de colegas por el profesor doctor Gustavo Steinmann. El trabajo, que está acompañado de siete láminas litográficas se divide en tres partes descriptivas paleontológicas y en una parte geológica.

W. Deecke trata sobre los restos de saurios de las capas de Quiriquina, dando la descripción detallada de los restos de las especies Pliosaurus chilensis Gay sp., y Cimoliasaurus Andium Deecke, de las cuales la primera está representada con una extremidad posterior completa, formada de 78 huesos y con un largo total que alcanza á lo menos 134 centímetros.

W. Möricke contribuye con los caracteres de los gastrópodos y lamelibranchios recogidos por Steinmann en la isla Quiriquina. Además de varias especies nuevas, se cita el nuevo genero « ovulopsis », pequeño gastrópodo que se juzga antecesor del género terciario « ovula ». En una tabla están reunidas las especies de gastrópodos y conchíferos conocidos hasta la fecha del piso Quiriquina de Chile. Especies parecidas se encuentran principalmente en las capas del sistema cretáceo superior de la California y de las Indias.

G. Steinmann describe los cefalópodos. Según él, las formas conocidas hasta hoy del género Nautilus pertenecen todas á la especie *N. subplicatus* Phil. Los amonoídeos de los géneros Holcodiscus, Puzosia, Pachydiscus, Phylloceras, Lytoceras, Hamites y Baculites demuestran las más íntimas relaciones con las del Cretáceo Superior de las Indias Orientales, especialmente del Piso Ariyalur. Como en las Indias, también en las capas superiores de la isla Quiriquina el Baculites vagina Forbes es el fósil más común.

La parte geológica del trabajo referido tiene un interés muy general.

Después de haber expuesto los estudios sobre las capas de Quiriquina por d'Orbigny, Darwin, Marcou, Gay, Gabb y Philippi y haber demostrado la diferencia que había en las opiniones en cuanto á la edad de las capas, que se juzgaban cretáceas por los unos y terciarias por los otros, el doctor Steinmann pasa revista á los sedimentos modernos de la región de la costa chilena.

Siguen de arriba á abajo;

1° Los sedimientos cuartarios, con fauna poco diferente de la actual; se extienden en todo el largo de la costa, con poco espesor y en discordancia con su lecho.

(1) La primera entrega se titula : *Palaeozoische Versteinerungen aus Bolivien* por Arnold Ulrich; la segunda : *Versteinerungen des Lias Unteroolith von Chile* por W. Möricke.

2° En el Piso de Coquimbo, que se extiende de 27°4′ hasta el 34°10′, la fauna tiene todavía muchas relaciones con la presente del Pacífico, pero existe un número considerable de especies extinguidas ó emigradas ;

3° El Piso de Navidad es el más poderoso y estendido en el Sud de Chile. Su fauna con 1 $^1/_2$ °/₀ de especies actuales solamente, lleva el carácter de la fauna mediterránea según Philippi, ó atlántica según Steinmann. Petrográficamente varía mucho, pero predominan areniscas de mayor ó menor dureza, arenas, margas arenosas y arcillas encontrándose también en los horizontes inferiores capas carboníferas (Lota-Coronel). La edad de este piso no es bastante bien determinada, cabe la posibilidad de que represente yacimientos de distintas edades ;

4° El Piso de Quiriquina, compuesto de areniscas calcáreas y margas arenosas, sobre cuyas particularidades, extensión y fósiles recibimos las siguientes noticias: Está conocido además de en algunos puntos, cuyo centro es la isla de Quiriquina, solamente en Algarrobo (33°21′), donde se manifiesta según Philippi en una zona de 40 pasos de ancho.

En la isla Quiriquina los sedimentos modernos están sobrepuestos casi horizontalmente sobre las capas colocadas á pique de filitas de edad indeterminada y se vé como carácter más notable que están divididos en una zona inferior que contiene muchos restos de saurios y conchillas y una parte superior que daba al autor solamente madera silificada y moldes de hojas mal conservadas. El límite entre las dos partes forma un conglomerado de 10 metros, cuyos bancos no se encuentran en completa concordancia con la parte inferior. Resulta que los sedimentos modernos de Quiriquina están divididos por una discordancia estratigráfica, que la parte superior corresponde al piso terciario de Navidad, mientras que la parte inferior solamente forma el piso de Quiriquina.

Los resultados paleontológicos de los trabajos arriba mencionados hacen resaltar claramente que el piso de Quiriquina pertenece al Cretáceo Superior (Senónico) y se deduce de los argumentos del doctor Steinmann que no hay fundamentos para suponer la existencia simultánea de fosiles terciarios y cretáceos en las mismas capas. Esta opinión más bien se ha formado equivocadamente, por haberse recogido muchos fósiles por personas sin conocimientos geológicos.

J. VALENTÍN.

Sur l'âge des terrains à lignites du sud du Chili. Le groupe d'Arauco équivalent chilien du groupe de Laramie et de Chico-Tejon de l'Amérique du Nord, por A. F. NOGUÉS. (Sobre la edad de los terrenos á lignita del sud de Chile. El grupo de Arauco equivalente chileno del grupo de Laramie el de Chico Tejón en América del Norte). — Después de una reseña de los estudios antecedentes sobre la edad de los terrenos con lignita en el Sud de Chile y de la diferente intérpretación por parte de los autores Domeyko, Paulino del Barrio, Mallard, A. Fuchs, etc., Nogués abarca el tema principal de la disertación :

La existencia de los fósiles como plesiosaurus, nautilus, baculites, etc., que se encuentran en las areniscas de Quiriquina, Huelpen y Tomé en el lecho de los estratos con lignita, indica una edad más antigua de estas areniscas que la del Eoceno Europeo. El carácter de la flora de las capas con lignita revela para estas

una edad más moderna que el cretáceo ; así que se deduce de una comparación con el grupo de Laramie, especialmente con el grupo Chico-Tejón en California, que las capas con fósiles marinos y las con lignita en Chile forman un conjunto equivalente á este depósito de la América del Norte, al cual el autor denomina el Grupo de Arauco. Se divide en una parte inferior con los moluscos marinos ya citados, el piso de Quiriquina, y en una parte superior con las capas de lignita, el piso de Lota. Los dos pisos están en concordancia.

Vemos que Nogués, de acuerdo con Steinmann, considera las capas marinas con plesiosaurus inferiores á los de la lignita; pero, mientras que Steinmann anota la discordancia estratigráfica entre ambos pisos, Nogués acentúa la completa concordancia. De esto resulta la diferencia en la interpretación de ellos, que resalta lo más claramente del cuadro siguiente :

Característica de las capas	Interpretación por G. Steinmann	Interpretación por A. F. Nogués	
Areniscas, arcillas arenosas con lignitas y restos de plantas.	Terciario	Piso de Lota	Grupo de Arauco equivalente del Chico Tejón
	Discordancia estratigráfica	Concordancia	
Areniscas calcáreas, glauconíticas con restos de saurios, amonites y conchillas.	Senónico del tipo Indo-pacífico	Piso de Quiriquina	

Los dos últimos capítulos están dedicados á dos yacimientos con plantas fósiles que resultan de edad diferente de los del grupó de Arauco.

El primero de estos yacimientos en el valle inferior del Bio-Bio, compuesto de esquistos negros y areniscas feldespáticas, ha sido determinado como paleozóico por Pissis, pero debe considerarse más moderno. Provisoriamente el autor lo coloca en la sección del lias inferior.

El segundo es un conjunto de areniscas, arenas, arcillas, y lignitas en la falda del Oeste de la Cordillera de Nahuelbuta, al Sud de Arauco; el carácter petrográfico como la flora de las lignitas indican su pertenencia al terciario superior.

J. Valentín.

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

**Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.**

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de..........	Montevideo.
Ave-Lallemant, German......	Mendoza.
Brackebusch, Luis...........	Córdoba.
Carvalho José Cárlos..........	Rio Janeiro.
Cordeiro, Luciano	Lisboa.
Lafone Quevedo, Samuel A...	Catamarca.
Netto, Ladislao.............	Rio Janeiro.
Paterno, Manuel............	Palermo (It.).
Reid, Walter F.............	Lóndres.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Acevedo Ramos, R. de
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amadeo, Alejandro M.
Amoretti, E. (hijo).
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Ambrosetti, Juan B.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustin.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avila, Delfin.

Bacigalupo, Andres
Bacciarini, Eurania.
Bagueres, Venancio
Bahia, Manuel B.
Balgorría, Raimundo.
Balbin, Valentin.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Barbagelata, Agustin
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barra Cárlos, de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becher, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Belsunce, Esteban
Beltrami, Federico
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bergada, Hector.
Berro Madero, Miguel
Beron de Astrada, M.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Brian, Santiago
Bosque y Reyes, F.
Boriano, Manuel R.
Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Bustos, Alfredo H.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Campos Urquiza, J.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Canale, Humberto.
Canovi, Arturo
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Carbone, Augustin P.
Cardoso, Mariano J.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras, José M. de las
Carrique, Domingo
Carrizo, Ramón
Carvalho, Antonio J.
Casafhust, Carlos.
Casal Carranza, Roque.
Casullo, Claudio.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo
Collet, Carlos.
Coll, Ventura G.
Cominges, Juan de.
Correa, Gonzalo.
Córdoba Félix
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronell, J. M.
Coronel, Manuel.
Coronel Policarpo.
Coquet, Indalecio.
Costa, Jaime R
Corti, José S.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuadros, Carlos S
Curutchet, Luis.
Damianovich, E.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davila, Bonifacio.
Davel, Manuel.
Dawney, Cárlos.
Dellepiane, Juan.
Dellepiane, Luis J.
Demaria, Enrique.
Devoto, Juan C.
Devoto, Luis H.
Diaz, Adolfo M.
Diaz, Bonifacio
Dillon Justo, R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Dubourcq, Herman.
Durrieu, Mauricio
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F
Durañona, Lucio
Echagüe, Cárlos.
Elguera, Eduardo.
Elía, Nicanor A. de
Escobar, Justo V.
Estrada, Miguel.
Escudero, Petronilo.
Espinosa, Adrian.
Etcheverry, Angel
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Daniel.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez, Pastor.
Fernandez V., E[do].
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.
Ferrari, Ricardo.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Firmat, Ignacio.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Foster, Alejandro.
Fox, Eduardo
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.

Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallino, Adolfo.
Gallo, Alberto
Gallo, Delfin
Gallo, Juan C.
Garay, Jose de
Garcia, Aparicio B.
García Herrera, Luis
Garino, Julio.
Gastaldi, Juan F.
Gentilini, Pascual.
Genta, Pedro.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Giagnone, Bartolomé.
Gioachini, Arrisdonte.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Gimenez, Eusebio E.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gomez Molina Federico
Gomez, Horacio M.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez del Solar, M.
Gonzalez Roura, T.
Gorbea, Julio
Gramondo, Ernesto.
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Guerrico, José P. de

Guevara, Roberto.
Guido, Miguel.
Guglielmi, Cayetano.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Herrera, Nicolas M.
Henry. Julio
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Ibarguren, Antonino
Igoa, Juan M.
Iken, Cristobal
Inurrigarro, José M. T.
Iriarte, Juan
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.

Jaeschke, Victor J.
Jauregui, Nicolás.
Juni, Antonio.

Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.
Klein, Herman

Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Langdon, Juan A.
Lancelle, Alfonso.
Lanús, Juan. C.
Larregui, José
Larguía, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavalle C., Cárlos.
Lazo, Anselmo.
Lebrero, Artemio.
Leconte, Ricardo.
Leiva, Saturnino.
Leonardis, Leonardo
Leon, Rafael
Lehmann, Guillermo.
Lehemann, Rodolfo.
Lizurume, Teodoro.
Limendoux, Emilio.
Lista, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Lopez Saubidet, R.
Lopez, Vicente
Llosa, Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, Sdor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Malere, Pedro.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Mandino, Oscar A.
Mantel, Luis.
Marti, Ricardo.
Marin, Placido.
Martinez de Hoz, F.
Massini, Cárlos.
Massini, Es[illegible].
Mass[illegible].
Maza [illegible].
Maza, [illegible]dicto.
Maza, Juan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Medina, Jose A.
Mendez, Teófilo F.
Mercau, Agustin.
Mezquita, Salvador.
Mignaqui, Luis P.
Mitre, Luis.
Mohr, Alejandro.
Molina, Waldino
Molino Torres, A.
Mon, Josué R.
Montes, Juan A.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Manuel.
Mormes, Andrés
Moron, Ventura.
Moyano, Cárlos M.
Mugica, Adolfo.

Naon, Alberto
Negrotto, Guillermo.
Navarro Viola, Jorge.
Newton, Nicanor R.
Noceti, Domingo.
Noceti, Gregorio.
Noceti, Adolfo.
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.
Orfila, Alfredo
Ortiz de Rosas, A.
Olazabal, Alejandro M.
Olivera, Cárlos C.
Olmos, Miguel.
Ordoñez, Manuel.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Outes, Felix.

Padilla, Isaias.
Padilla, Emilio H. de
Palacios, Alberto.
Palacio, Emilio.
Pàquet, Cárlos.
Pascali, Justo.
Pasalacqua, Juan V.
Pawlowsky, Aaron.
Pellegrini, Enrique
Pelizza, José.
Peluffo, Domingo
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Perez, Federico C.
Piccardo, Tomas J.
Philip, Adrian.
Pia[illegible], Juan.
Piaggio, Antonio.
Piaggio, Pedro.
Pirán Bazualdo, A.
Pigretti, Adolfo.
Pirovano, Juan.
Puig, Juan de la Cruz
Popolizio, José
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.

Quadri, Juan B.
Quercia, Tulio.
Quintana, Antonio.
Quiroga, Atanasio.
Quiroga, Ciro.

Ramallo, Carlos.
Ramos Mejia, Ildefonso
Rebora, Juan.
Recalde, Felipe.
Real de Azúa, Cárlos
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Rivara, Juan
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez Larreta, E.
Rodriguez Larreta, C.
Rodriguez Gonzalez, G.
Rodriguez de la Torre, C
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Estanislao.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Luis C.
Romero Julian.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Rostagno, Enrique.
Ruiz Huidobro, Luis
Ruiz, Hermógenes.
Ruiz de los Llanos, C.
Ruiz, Nicolas
Rufrancos, Ceferíno.

Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Carlos
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Sanchez, Emilió J.
Sanglas, Rodolfo.
Santillan, Santiago P.
Senillosa, Jose A.
Sarrabayrrouse, E.
Saralegui, Luis.
Sarhy José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alberto.
Schickendantz, Emilio
Schröder, Enrique.
Seeber, Enrique.
Segui, Francisco.
Selstrang, Arturo.
Seurot, Edmundo.
Seré, Juan B.
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Sugasti, Manuel.
Silva, Angel.
Silveyra, Luis (hijo)
Simonazzi, Guillermo.
Simpson, Federico.
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin
Solá, Juan E.
Soldani, Juan A.
Solveyra, Mariano
Spinola, Nicolas
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis F.
Terrero, Federico.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor.
Tornú, Enrique
Torino, Desiderio.
Thompson, Valentin.
Travers, Cárlos.
Treglia, Horacio.
Trelles, Francisco M.
Tressens, Jose A.

Unanue, Ignacio.

Valerga, Oronte A.
Valentin, Juan.
Valle, Pastor del.
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Videla, Baldomero.
Villegas, Belisario.
Vinent, Pedro

Weiner, Ludovico.
White, Guillermo.
Wheller, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zabala, Cárlos.
Zaldarriaga, Gustavo
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zelada, Jose.
Zimmermann, Juan C.
Zuberbühler, Carlos E.
Zunino, Enrique.

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

COMISION REDACTORA

Presidente...... Ingeniero ANGEL GALLARDO.
Secretario...... Señor PEDRO AGUIRRE.
Vocales........ Doctor EDUARDO L. HOLMBERG. Doctor MANUEL B. BAHIA. Doctor JUAN VALENTIN.

NOVIEMBRE, 1896. — ENTREGA V. — TOMO XLII

PUNTOS Y PRECIOS DE SUSCRICION
LOCAL DE LA SOCIEDAD, CEVALLOS 269, Y PRINCIPALES LIBRERÍAS

Por mes, en la Capital, Interior y Exterior, incluso porte.. $ m/n 1.00
Por año, en la Capital, Interior y Exterior incluso porte.. » 12.00

La suscricion se paga anticipada

BUENOS AIRES
IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS
680 — CALLE PERÚ — 680
1896

DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo

ZONAS DE INFLUENCIA

DE UN

SISTEMA DE ESTACIONES DE FERROCARRIL EN LAS COLONIAS AGRÍCOLAS

PROPIEDADES RESULTANTES DE LA DISPOSICIÓN DE LOS CAMINOS

Por EDMUNDO SOULAGES
Ex-alumno de la Escuela Politécnica de París; ingeniero

1. — *Explicaciones preliminares.*

Tenemos entre la renta anual r, el capital C invertido en una empresa cualquiera, los gastos G y las entradas anuales R la relación

$$r = 100 \frac{R - G}{C}$$

que no es sino la definición de r.

Para una empresa de ferrocarril en una región agrícola R se compone de dos partes: una más ó menos constante que se refiere al tráfico de pasajeros y mercaderías y otra que representa el transporte de los frutos producidos cada año y que salen de las distintas estaciones para los centros de exportación.

De esta última es de la que nos vamos á ocupar; en las colonias agrícolas, es, y con mucho, la parte más importante de las entradas. Designando con p el precio de transporte, de una estación cualquiera al centro de exportación, de la unidad de peso de trigo (de aquí en adelante hablaremos de trigo, pero queda sobrentendido que los resultados son iguales para cualquier fruto cuyo *transporte en carros es directamente proporcional á la distancia recorrida)*; con α la

cantidad de trigo que dió la unidad de superficie en la región en el año considerado; con S la superficie de la zona que suministró el trigo; $p\alpha S$ será el precio de transporte de todo el trigo que salió de la estación y $\Sigma p\alpha S$, extendiéndose Σ de la cabeza de línea al puerto de embarque, expresará las entradas en la caja de la empresa.

α puede variar en los diversos puntos de la línea por la edad ó calidad de la tierra, por las influencias atmosféricas distintas en regiones determinadas: lluvia, granizo, etc., y por la invasión de la langosta. Hasta puede variar en la zona de una misma estación, en cuyo caso en vez de uno, tenemos varios términos que corresponden á los distintos valores de α.

2. — *Explicaciones relativas al título y al plano.*

Llamamos *zona de influencia de una estación* A, una superficie determinada alrededor de dicha estación, por ciertas líneas, *tal que para todos los puntos interiores sea más económico traer el trigo á* A *que á cualquiera otra estación de la región.*

Designamos con *colonia agrícola* una región *cuyos caminos son todos respectivamente paralelos á dos direcciones normales entre sí que llamaremos direcciones principales ó un conjunto de regiones análogas;* es decir que la región considerada puede estar compuesta de varias regiones para las cuales las *direcciones principales* sean independientes unas de otras.

Es de notar que esto sucede en una gran parte de las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba.

El ejemplo que tomamos se refiere á una región que suponemos bastante bien indicada con los nombres que en ella se encuentran. Hemos tomado este único para evitar la intercalación de figuras en el texto y reunirlas todas para que se vea mejor la aplicación directa y práctica de las diversas construcciones.

Las líneas negras delgadas son líneas de construcción; las gruesas, líneas de separación de las zonas.

Las líneas negras más gruesas son las líneas de separación de las regiones del plano para las cuales las *direcciones principales* son distintas.

La región estudiada se compone de dos partes separadas por la

poligonal zAA′ ... BDD′, cuyas direcciones principales son XOY y X′O′Y′.

Dió la casualidad de que esas direcciones se encuentren respectivamente á 45°. Aunque esta circunstancia simplifica un poco el trazado no la tendremos en cuenta en las explicaciones.

Conviene advertir que la región considerada está casi completamente colonizada.

Los números que se encuentran debajo del nombre de cada estación es el precio de transporte por quintal métrico hasta el Rosario ó Villa Constitución.

La línea IF″G″E′ es divisoria de las provincias de Santa Fe y Córdoba.

En la provincia de Santa Fe los colonos pagan un impuesto de 10 centavos por quintal de trigo, en la provincia de Córdoba no hay impuesto correspondiente. Luego veremos las modificaciones que introduce esa divisoria en la distribución de las líneas.

3. — *Observaciones.*

Vamos á hacer algunas pequeñas restricciones al problema general del transporte del trigo (que luego será fácil levantar) para mayor claridad en la exposición y la construcción del plano.

Supondremos que :

1° En los puertos de embarque, Rosario y Villa Constitución, los precios de una misma calidad y cantidad de trigo en el mismo momento son iguales ;

2° En igualdad de condiciones el precio en una misma estación es único ;

3° El precio en una estación aumentado en el precio del transporte hasta el puerto de embarque es igual al precio en el mismo puerto ;

4° En un mismo momento el precio del transporte en carros porl unidad de peso es constante. Hemos adoptado el precio de $ 0.016 por kilómetro.

Se debe entender *distancia* en el sentido práctico, es decir, en el sentido de longitud de los caminos para ir de un punto á otro y no longitud de la recta que los une.

Como no hemos tenido tiempo de compilar bastantes planos y recorrer el terreno con el único objeto de publicar este artículo, el

plano no contiene todos los accidentes topográficos, en particular las cañadas.

Analizaremos, sin embargo, los efectos que producen, limitándonos á una pequeña parte del plano para la cual son conocidas con bastante exactitud.

4. — *Expresión geométrica del problema*

Supongamos *provisoriamente* el terreno horizontal.

Si consideramos la línea de separación de dos zonas contiguas A y B; para todos los puntos de dicha línea, según la definición de la *zona de influencia*, el precio de transporte del ferrocarril aumentado en el precio del transporte á la estación A es igual á la suma correspondiente para B ó designando con p y p' los precios de transporte de A y B al puerto de exportación, con d y d' las *distancias* de un punto de la línea á A y B, con τ el precio del transporte en carros por unidad de distancia,

$$p + d\tau = p' + d'\tau$$

ó

$$d - d' = \frac{p' - p}{\tau} = \text{constante}$$

es decir que la línea de separacion será definida como *lugar de los puntos tales que la diferencia de sus distancias á A y B es constante.*

5. — *Significado de los resultados*

Mediante las hipótesis ó restricciones que hemos hecho (3) hemos deducido

$$\frac{p' - p}{\tau} = \text{constante.}$$

p y p' son constantes por lo general, τ varía según la época del año, es menor en invierno que en verano. Debido á la competencia, las tres primeras condiciones (3) tampoco son satisfechas, hay siempre oscilaciones pequeñas (menos en casos excepcionales), en la diferencia de los precios en dos puntos determinados, dos esta-

ciones vecinas, por ejemplo ; se pueden *asimilar esas oscilaciones á variaciones en la tarifa del ferrocarril* para construir en un momento dado la línea de separación.

Vemos que $\frac{p'-p}{\tau}$ en vez de ser constante varía ó más bien oscila entre dos límites que se podrán determinar en cada par de estaciones. En condiciones normales esos límites serán bastante cercanos uno de otro. A cada uno de esos límites corresponde una línea de separación ; atribuyendo á $\frac{p'-p}{\tau}$ un valor constante igual al valor medio ó promedio de los dos límites obtenemos una *línea de separación media.* Son esas líneas las que hemos construido en en el plano.

Se ve, por tanto, que la separación de dos zonas contiguas será en vez de una línea una zona más ó menos angosta que se extenderá á un lado y otro de la línea media de separación. Pero hecha esa observación, conservaremos para mayor comodidad la expresión de línea de separación ó *línea de influencia.*

6. — *Lema I*

En una colonia á un solo sistema de direcciones principales, el lugar de los puntos equidistantes de un punto dado es un cuadrado, cuyos vértices están situados sobre los ejes del mismo punto. Tomando por ejes de coordenadas los ejes del punto, se ve que en el ángulo de las coordenadas positivas el lugar de los puntos tales que la suma de las dos coordenadas es constante es la recta

$$x + y = \text{constante}$$

que hace un ángulo de 45° con OX y OY.

Los segmentos de la recta exteriores al ángulo XOY no forman parte del lugar, pues se trata de distancias efectivas ó positivas.

En cada uno de los ángulos de los ejes tenemos un segmento de recta análogo, lo que viene á formar el cuadrado indicado.

Q. E. D.

Obs. — Resulta que todos los puntos de un segmento de recta á

45° sobre los ejes y cuyas prolongaciones corten repectivamente uno de los ejes, son equidistantes del origen.

Obs. — Para ir de un punto A á otro B, cualquiera que sea el camino que se tome, *su longitud es constante* con tal de que no se salga del ángulo de los ejes del punto B en que está situado A. Prácticamente esta última restricción es inútil, pues se verifica *naturalmente*.

7. — *Teorema I*

En una colonia á un solo sistema de direcciones principales, el lugar de los puntos tales que la diferencia de sus distancias á dos puntos A *y* B *sea constante es una quebrada compuesta de tres segmentos de recta.*

Consideremos el rectángulo formado por las rectas paralelas á las direcciones principales que pasan por A y B. Sobre dos de los lados de ese rectángulo encontramos un punto que satisface al enunciado: todos los puntos de la parte de la recta normal al lado sobre el que se encuentra, pasando por él y al mismo lado que él con respecto al rectángulo, forman parte del lugar.

Los dos puntos sobre los lados del rectángulo son equidistantes de A y de B, el segmento de recta que los une forma parte del lugar (6).

El segmento interior al rectángulo es á 45° sobre los ejes, los dos exteriores son paralelos á un mismo eje ó respectivamente á cada uno de ellos según el valor de la diferencia.

Q. E. D.

En el plano *nmm'* es la parte útil de la línea de influencia *Chavas* y *Villada:* el segmento *mn* termina en *n,* intersección con otras líneas de influencia ; el tercer segmento no ha sido trazado porque no nos ocupamos de la parte situada al otro lado de la vía del ferrocarril; sería paralelo al primero.

Entre *Kilómetro 97* y *Arequito* la línea de influencia es *a'abb'*, el tercer segmento es perpendicular al primero.

La parte útil queda comprendida entre la recta BB' de separación de las dos regiones del plano y el río Tercero.

8. — *Generalización de los resultados obtenidos*

Lema II. — *En una colonia á un sistema de direcciones principales, el lugar de los puntos tales que la diferencia de sus distancias á dos puntos* A *y* B *situados respectivamente sobre dos rectas que forman límites del campo y no son paralelas á las direcciones principales, es una quebrada rectilínea.*

El camino, de un punto cualquiera M á A se compone de tres partes: la 1ª paralela á una de las direcciones principales, la 2ª paralela á la otra y la 3ª es un segmento del límite que pasa por A.

Entre todos los caminos que van de M á A habrá uno ó varios más cortos que todos los demás, según la posición de M; y es claro que será uno de esos *caminos mínimos* el que se tome para ir de M á A.

Tomemos por ejes los dos límites, sean x_0 é y_0 las coordenadas de A y B. Sean x é y las coordenadas de un punto del lugar; la longitud de las rectas paralelas á las direcciones principales pasando por x, y serán respectivamente λy y μx, siendo λ y μ constantes ligadas por una relación que no importa por de pronto.

El lugar estará determinado por

$$\lambda y + x_0 - (\mu x + y_0) = \text{constante}$$

ecuación de una recta, de la que sólo un segmento forma parte del lugar.

La quebrada se compone de 3, 4, ó 5 segmentos de recta, según el valor del ángulo que forman los dos límites.

Q. E. D.

Teorema II. *En una colonia compuesta de un número cualquiera de regiones á direcciones principales distintas, el lugar de los puntos tales que la diferencia de sus distancias á dos puntos* A *y* B *sea constante es una quebrada rectilínea.*

Supongamos las dos partes A y B separados por n límites de campos $L_1, L_2 \ldots L_n$; de A tracemos la distancia mínima á L_1, que

será una de las direcciones principales, en L_1 tracemos tres rectas respectivamente paralelas á las direcciones principales del campo L_1L_2 y á la segunda dirección principal del campo A, á la intersección de L_2 con cada una de las dos primeras rectas hagamos lo mismo, y sigamos hasta llegar á la región B.

Obtenemos un sistema ó *red de distancias mínimas.* Partiendo de B obtenemos del mismo modo otra red.

Para un punto cualquiera del lugar las distancias A y B serán compuestas de ciertas líneas de la primera red para A, de otras de la segunda para B. Para todos los puntos de una cierta parte del lugar esas líneas no cambiarán y estamos en las condiciones del Lema II, es decir que la parte correspondiente del lugar es un polígono rectilíneo; para las diversas partes del lugar obtenemos otros polígonos rectilíneos, de consiguiente el lugar es un polígono rectilíneo.

Q. E. D.

Ejemplo. Para construir la línea de influencia Carmen-Venado Tuerto, se ha trazado V_0C', distancia mínima de Carmen á AA'; en C': C'C″ segunda dirección principal de X'O'Y' y C'H', C'A' direcciones principales de la región XOY. Para Venado Tuerto se han trazado del mismo modo VV', V'V″ y V'V.' V'A.

La parte *c'cd* se obtiene por el Teorema I; en la región V'V C'C″ se puede aprovechar V'A para acortar la distancia á Venado-Tuerto la parte correspondiente del lugar es *de*; en la región C'C″A se puede siempre aprovechar V'A para Venado Tuerto y además AA' para Carmen, la parte correspondiente del lugar es *ef*; en la región XOY la recta *f*H paralela á OY forma parte del lugar.

9. — *Regla para trazar las líneas de influencia*

Se trazan las redes de distancias mínimas como queda indicado en el teorema II. Esas dos redes dividen el plano en un cierto número de regiones en cuyo interior queda comprendido un solo segmento de recta. Por tanto ***basta determinar sobre cada una de las líneas de distancias mínimas útiles el punto correspondiente del lugar***: esos puntos serán los vértices de la línea de influencia.

10. — *Regla para determinar las zonas*

Vamos á construir, por ejemplo, la zona de influencia de San José. Supongamos que se han construido primero (9) las líneas de influencia de cada par de estaciones consecutivas de una misma vía.

Consideremos la línea de influencia *San José, Kilómetro 97* que es L'LK'K, esa línea pasa entre las dos líneas de influencia *Carmen-Venado Tuerto* y *Carmen-Elortondo*. Sobre la línea considerada será fácil hallar un punto K de la línea de influencia *San José-Carmen*, que seguiremos trazando (KH"H'H) hasta su intersección H con la línea *Carmen-Venado Tuerto*, y seguiremos del mismo modo cerrando sucesivamente las zonas Venado-Tuerto-San Eduardo, Maggiolo, Arias, hasta llegar en E, que no es sobre la línea San José-Arteaga pero sí San José-Juárez Celman á causa de la divisoria de las dos provincias, como luego lo explicaremos.

Vemos que sobre cada línea de influencia tenemos un punto de intersección común á tres líneas de influencia, á esos puntos les llamaremos *vértices principales de la zona*, cada una puede tener de ellos un número variable.

La regla general que se puede deducir de esa construcción es que: *se trazan las líneas de influencia de cada par de estaciones consecutivas de una misma vía, sobre cada una de ellas se determina el vértice principal, que debe ser común á tres zonas contiguas, y se construyen los segmentos de líneas de influencia comprendidas entre esos vértices.*

11. — *Efecto de los accidentes topográficos sobre las líneas de influencia*

Un río ó cañada que no da paso en toda la extensión de la zona le sirve de límite, como se ve para las zonas contiguas al río Tercero.

En Juárez Celman hay un puente; la zona se extiende por tanto al otro lado del río.

Consideremos la cañada de las Mojarras, entre Juárez Celman y

Arteaga, prescindamos por lo pronto de la divisoria de las dos provincias. La línea de influencia sería $t'tt''t_1t_2$ si no existiera la cañada.

Supongamos que dé paso únicamente en R: para todos los puntos debajo de RR' nada se cambiará. para los de arriba las condiciones no serán las mismas que antes, puesto que habrá que pasar por R en vez de ir directamente á Arteaga, sobre el polígono Juárez Celman-R''-RR'-Arteaga será fácil encontrar un punto S de la línea de influencia que se compondrá de una paralela SS' á OX, y de un segmento á 45° SS'' (7).

Supongamos que dé paso únicamente en P, sobre el polígono Juárez Celman-P''PQQ'-Arteaga, encontramos un punto U de la línea de influencia que se compone de UU' paralela á OY y de un segmento á 45° que no aparece en el plano por la proximidad de la cañada. QQ' es la tangente paralela á OX al borde de la misma.

En el caso de una región á varios sistemas de direcciones principales las condiciones serán algo más complicadas, pero los ejemplos dados bastan para dar una idea del modo cómo se deben resolver.

12. — *Efecto de una divisoria administrativa*

1° Si no existiera, entre Juárez Celman y Arteaga, la divisoria de las dos provincias, la línea de influencia sería $t'tt''t_1t_2$ (prescindimos de la cañada cuyo efecto ha sido analizado en el artículo que antecede), pero claro es que los colonos de la región t_2t''E'E no irán á Arteaga para pagar el impuesto de 10 centavos por quintal de trigo; á causa de la divisoria, toda esta parte va á Juárez Celman. La zona Arteaga queda así cerrada. E'E forma parte de la línea de influencia San José-Juárez Celman.

Para los colonos de la región E'E...F'G'', aunque en Córdoba tendrán más ventaja en pasar á San José pagando los 10 centavos de impuesto.

2° Entre Arias y Maggiolo la línea de influencia sería I''I'I, si no existiera la divisoria. Con el coeficiente 0,67 en Maggiolo en vez de 0,57, la línea de influencia es IF''F.

Los colonos de la región F''FF'G'' tendrán tambien más ventaja en pasar á Maggiolo.

Se ve que la divisoria *sirve de límite á las zonas en algunas partes* (t'' á E$'$ y F$''$ á I) y *queda sin efecto en otras* (E$'$ á G$''$ y G$''$ á F$''$).

13. — *Zonas neutrales*

Para mayor claridad emplearemos una expresión que tal vez no sea muy correcta pero que nos parece rendir exactamente la idea sin recurrir á perifrasis mucho más larga si es más correcta. Consideremos la región *pqrl*. Para ir de un punto cualquiera de esa á Firmat, por ejemplo, se puede seguir una infinidad de caminos *equivalentes y mínimos*, serán todos *iguales* á $z'z + zq + q$-Firmat, diremos que para ir de z' á Firmat se debe *pasar virtualmente* por q.

Lo mismo para ir de un punto cualquiera de la región $V_1'V'd$HG á San Eduardo se debe *pasar virtualmente* por V$'$.

1° En Firmat y Villada las tarifas son iguales, la línea de influencia es línea de distancias iguales; *pasa por el vértice q* del rectángulo de las dos estaciones. En este caso todos los puntos comprendidos en el ángulo *pqr* son equidistantes de Villada y Firmat, es decir, que si no hay otra razón que intervenga, tienen tanta ventaja los colonos de esta región, en ir á una como á la otra estación: *pqrl* es zona neutral.

2° Venado Tuerto y San Eduardo son equidistantes de V$'$, por donde se debe pasar virtualmente para ir de un punto á otro de la región $V'd$HGV_1' á una ú otra de las dos estaciones. Esta región también es neutral.

3° La línea de influencia San José-Arteaga pasa por el vértice y' del rectángulo de las dos estaciones, la región $x'y'yx$ es neutral.

Esos ejemplos bastan para que podamos deducir el siguiente teorema general cuya demostración es muy sencilla:

Teorema III. *Si dos líneas de distancias mínimas relativas á dos estaciones se cortan, y si el punto de intersección es un punto de la línea de influencia hay una zona neutral.*

Excusado es decir que se debe entender el teorema no en el sentido absoluto ó geométrico sino práctico, es decir, que habrá zona neutral si el punto de intersección de las dos líneas satisface *aproximadamente* á la definición de los puntos de la línea de influencia.

14. — *Algunos resultados especulativos*

I. Por una demostración análoga á la del teorema II podríamos generalizar el teorema I y enunciarlo:

Teorema IV. En una colonia compuesta de un número cualquiera de regiones á direcciones principales distintas, el lugar de los puntos equidistantes de un punto A, es una quebrada rectilinea.

II. Si en un punto de la región así subdividida en zonas se introduce otra estación cabeza de línea para llevar el trigo á otra parte, la distribución debe cambiar completamente. Alrededor de la nueva estación existirá una zona de influencia compuesta de todo lo que se les quita á las demás.

Sean x_0, y_0 las coordenadas de la nueva estación en un sistema cualquiera de ejes. La zona de influencia de x_0, y_0 se compone de quebradas rectilíneas cuyos extremos se apoyan sobre las líneas de influencia de las estaciones ya existentes. Esas líneas encierran la parte que se quita respectivamente á cada una de las estaciones primitivas. Una cualquiera de esas superficies parciales es función de $x_0 y_0$ y de constantes, es decir que es de segundo grado en $x_0 y_0$.

La superficie total de la zona, S suma de expresiones análogas será función de segundo grado de $x_0 y_0$

$$S = f(x_0 y_0)$$

Para todos los puntos de un cierto segmento de la elipse

$$f(x, y) - S = 0$$

la zona de influencia es constante.

15. — *Efectos del relieve*

En todas las colonias consideradas, los caminos siguen las rampas y pendientes naturales del terreno, que son porotra parte infe-

riores, generalmente, á la pendiente máxima que se podría admitir para caminos artificiales.

El relieve se compone de ondulaciones ó lomas que se prolongan en planta según una curva más ó menos caprichosa y cuya altitud, siempre pequeña, varía lentamente y de un modo contínuo; es decir que, considerando una *corta extensión de una loma cualquiera, la altitud de los diversos puntos culminantes será sensiblemente constante.*

El trabajo de tracción para transportar la unidad de peso de un punto A á otro B, según un determinado camino se compone de tres partes:

La *primera* proporcional á la proyección sobre un plano horizontal de la distancia recorrida, empleada para vencer la resistencia ofrecida por el camino.

La *segunda* proporcional á la suma de las alturas de las lomas sucesivas que hay que cruzar.

Con esta segunda parte del trabajo, se podría recorrer una cierta distancia horizontal, que agregada á la primera dará la *distancia virtual* de A á B según el camino considerado.

La *tercera*, es el trabajo interior del motor (caballos ó máquina) necesario para que se transporte sin llevar carga de A á B.

Esta tercera parte es proporcional á la distancia virtual, y por tanto el *trabajo total es proporcional á la distancia virtual.* De A á B hay que cruzar, cualquiera que sea el camino que se tome (entre los mínimos), una ó varias lomas, cuyo *número* será constante por lo general, y cuyas *altitudes respectivas* serán también constantes, según la observación que antecede.

Por tanto, la segunda parte del trabajo de tracción será constante, y podemos decir que *en toda la extensión de una zona la distancia virtual de un punto á la estación es independiente del camino.*

16. — *Generalización de las construcciones dadas*

Para tener en cuenta el efecto del relieve de los terrenos, la ecuación ó definición de la línea de influencia se debe modificar, en vez de ser lugar de puntos tales que la diferencia de sus distancias á dos puntos E y E′ sea constante, será *lugar de los puntos tales*

que la diferencia de las distancias virtuales respectivas á E *y* E′ *sea constante.*

Para ir de A á E habrá que cruzar un número *n* de lomas, para ir de A á E′ se cruzarán por lo general esas mismas *n* lomas y además un número *n′* de nuevas.

Para la parte de la zona correspondiente á las lomas *n*, la modificación de la línea consistiría en una pequeña *traslación* á un lado ú otro de la posición calculada..

Para la parte correspondiente á las líneas *n′*, la modificación consistirá en una pequeña deformación, pasando la nueva línea de un lado á otro de la línea calculada.

Pero el hecho de estar unidos los puntos E y E′ por una vía de ferrocarril implica generalmente este otro : que la altura de esas *n′* lomas es muy pequeña.

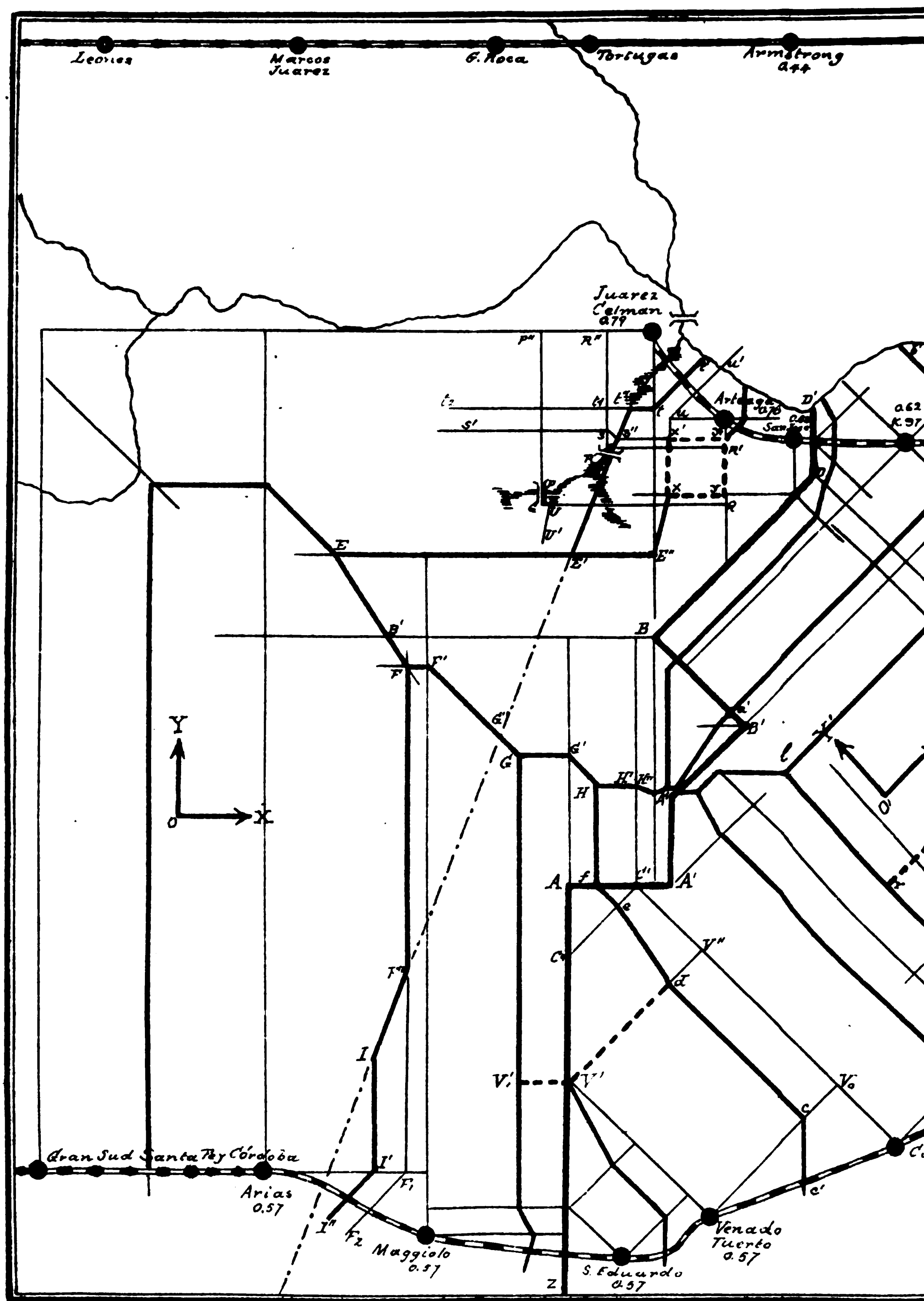
Por tanto la traslación en la parte *n* y la modificación en la parte *n′* serán por lo general despreciables, es decir que la nueva línea se confundirá con la primera.

Si las demostraciones de este párrafo y del que antecede algo dejan que desear por el rigor, *bastan para poner de manifiesto la tendencia á una compensación exacta de los efectos del relieve.*

Resulta que las *líneas de influencia determinadas por el método expuesto son las líneas de influencia verdaderas.*

Hemos supuesto implícitamente que el estado de todos los caminos era sensiblemente el mismo ; es una hipótesis que se verifica *naturalmente*, ya que entre todos los caminos que van de un punto á otro se evitarán los que el uso contínuo y la lluvia hayan puesto en condiciones menos ventajosas, con respecto á los demás.

Buenos Aires, Junio de 1896.


Leones
Marcos Juarez
G. Roca
Tortugas
Armstrong 0.44
Juarez Celman 0.79
Arteaga 0.70
a.62 K.97
Gran Sud Santa Fe y Córdoba
Arias 0.57
Maggiolo 0.57
S. Eduardo 0.57
Venado Tuerto 0.57
Y
X
O
A
A'
B
E
E''
F'
F''
G
G'
H
I
I'
I''
V'
V₀
Z

PROYECTO

DE UN

INGENIO DE AZÚCAR

SIENDO LA MATERIA PRIMA LA CAÑA DE AZÚCAR

POR LUIS F. NOUGUÉS

(Continuación)

Calor gastado en la defecación

Tenemos 252000 kilógramos de jugo para calentar desde la temperatura á que sale del trapiche que supondremos 20° C. hasta 102° C., luego admitiendo que el calor específico del jugo sea igual á la unidad se necesitarán 252000 (102 — 20) = 20664000 calorías.

El vapor, suponiendo entre á 4 atmósferas y salga á 1,00 atmósfera ó sea 144° C. y 100° C., cederá al jugo primeramente su calor latente de vaporización más la diferencia entre (144 — 100) = 44 calorías. Como el calor latente de vaporización es 537 calorías, se tendrá 537 + 44 = 581 calorías.

Luego un kilógramo de vapor cede 581 calorías.

Para la defecación del jugo se necesitará

20.664.000 ÷ 581 = 36.255 kilóg. de vapor en 22 horas.

En una hora

36.255 ÷ 22 = 1.600 kilógramos.

Este cálculo puede resolverse de otro modo, admitiendo con Peclet (Walkhoff 309) que 1 m² de superficie en las defecadoras de doble fondo trasmiten 42.500 calorías por hora. Como se puede suponer que al mismo tiempo funcionan 4 defecadoras se tendrá un gasto de 42.500 × 4 × 3,62 = 615.400 en una hora (3m²62 es la superficie de calefacción de una defecadora).

En 22 horas de trabajo

615.400 × 22 = 13.538.800 calorías.

En una hora se gastará

615.400 ÷ 581 = 1121 kilógramos.

Como se ve, hay una gran diferencia en los resultados, pudiendo resultar tal vez de la diferencia de presión á que se supone entra el vapor.

Clarificadoras

Se toma generalmente una clarificadora para dos defecadoras, por lo tanto podemos colocar cinco del tipo cuyo diseño está representado en el plano.

La calefacción se hace por medio de serpentines, pues siendo ya el jugo mucho más limpio no hay temor que se ensucien con tanta frecuencia. El cálculo de los serpentines no tiene ninguna importancia, porque sólo se necesita elevar de 8° á 10° C. la temperatura para mantener por algún tiempo al estado de ebullición. El calor necesario sería 252.000 × 10 = 2.520.000 calorías y se necesitaría

2.520.000 ÷ 571 = 4413 kilógramos de vapor en un dia

ó sea 4.413 ÷ 22 = 100 kilógramos por hora.

Habiéndose elevado el líquido á una temperatura de 108° á 110° el vapor no puede condensarse en su totalidad y para regularizar su salida se lo dirige al vapor de escape á un aparato regulador llamado «boîte à chagrins», que es un aparato extractor de agua automático, cuyo diseño va representado en el plano y la teoría de su funcionamiento va en un capítulo especial. De este aparato pasa el agua caliente al depósito de agua desde donde es echado por una bomba á las calderas.

Triple efecto

El jugo salido de las clarificadoras después de ir á un depósito es echado por una bomba al triple efecto.

Este aparato sirve para la evaporación de los jugos; la evaporación se hace en el vacío, con el doble objeto de economizar vapor y evitar la inversión de la sacarosa en glucosa por una temperatura muy alta. La evaporación se hace por lo tanto á temperaturas menores de 100° entre los límites de 58° á 97° $^1/_2$ bajo una presión que varía entre 2 $^1/_2$ pulgadas =(0^{k}945) y 23 pulgadas (0^{k}184) en las tres cajas que constituye el triple efecto.

Un solo tacho bastaría para la evaporación, pero con el objeto de hacer más economía en el gasto del vapor se aprovecha los vapores del mismo jugo para calentar nuevamente el segundo tacho, donde

hay un vacío mayor, y á su vez los vapores del segundo tacho pasan á calentar el tercero donde el vacío es aún mayor y concluye en éste la concentración conveniente del jugo.

Debido á este triple encadenamiento de trabajo del vapor se llama triple efecto. Podría haber cuádruples, quíntuples efectos ó de una manera más general se les llama múltiple efecto.

El vapor empleado en la evaporación es el de escape producido en las máquinas, siendo suficiente, pues actúan sobre líquidos que están en el vacío.

La temperatura del vapor de escape es generalmente de 112° y actúa sólo sobre la primera caja. Admitamos en la tercera caja un vacío de 23 pulgadas = tensión 0^k184 para los vapores, equivalente á 58° de temperatura.

Cada caja puede considerarse como un aparato de simple efecto en el cual el calor necesario para la evaporación de 1 kilógramo de agua es igual al calor abandonado por un kilógramo de vapor condensado en el tambor tubular, salvo en la primera caja, en donde se aprovecha directamente el escape.

Siendo el vapor de la primera caja 112° y saliendo en la tercera á 58° habrá una caída de temperatura de 112 — 58 = 54° y suponiendo esta caída repartida igualmente en cada caja sería $\frac{54}{3} = 18$; pero en la práctica no alcanza á esta cantidad, sino tan sólo á 12° (Horsin Deon).

La cantidad de jugo á evaporar vimos que era 252.000 kilógramos á 6° Beaumé = 10,6 Brix. Este jugo debemos concentrarlo en el triple efecto hasta llegar á 25 Beaumé = 44.2 Brix. La cantidad de agua evaporada en esta concentración será (*Agenda des fabricants de sucre*, de Gallois et Dupont, pag. 63, nº 4) :

$$E = \frac{P\,(B - b)}{B}.$$

P = peso del jugo en kilógramos;
B = grados Brix á que se quiere llegar;
b = grados Brix del jugo que se va á evaporar;
E = peso del agua evaporada.

Se tendrá reemplazando, para 100 kilógramos de jugo

$$\frac{100\,(44,2 - 10,6)}{44,2} = 76.$$

Es decir, para llegar á la concentración deseada se necesita evaporar 76 kilógramos de agua por 100 de jugo. Luego por todo se tendrá

$$252.000 \times 0,76 = 191.520 \text{ kilógramos de agua á evaporar.}$$

Un aparato de esta clase puede evaporar 2,5 kilógramos de agua por hora y grado de caída de temperatura (Pellet); luego en 22 horas evaporará cada metro cuadrado :

$$2,5 \times 22 \times 12\ (^*) = 660 \text{ kilógramos de agua.}$$

Para evaporar los 191520 kilógramos de agua se necesitará una superficie de calefacción de

$$\frac{191520}{660} = 290 \text{ metros cuadrados,}$$

tomaremos 300 metros cuadrados.

Luego el triple adoptado será de 300 metros cuadrados de calefacción.

Las condiciones de funcionamiento de un aparato á triple efecto se resumen como sigue :

	1ª caja	2ª caja	3ª caja
Temperatura vapor de calefacción ...	111°5	97°	80°
Presión absoluta correspondiente....	1ᵏ46	0ᵏ93	0ᵏ482
Temperatura de ebullición media....	95°5	85°	68°
Caída de temperatura..............	12°	12°	12°
Temperatura del vapor producido ...	97°5	80°5	58°
Presión absoluta correspondiente....	0ᵏ943	0ᵏ491	0ᵏ184
Vacío en pulgadas................	2ᵖ5	14ᵖ75	23ᵖ

Evaporación en hectólitros por metro cuadrado de calefacción

Tenemos 252000 kilógramos de jugo á 6 grados Beaumé = 1,042 de densidad, á la que corresponde en hectólitros

$$\frac{2520}{1,042} = 2418 \text{ hectólitros.}$$

Como hemos tomado un aparato de 300 metros cuadrados, se tendrá que un metro de superficie evaporará en 22 horas

$$\frac{2418}{300} = 8,06 \text{ hectólitros.}$$

(*) Representa la caída de temperatura que se tiene en cada uno de los tachos.

Sistema de triple efecto adoptado

Pueden dividirse en horizontales y verticales. Nosotros tomaremos como modelo el sistema de cajas verticales por ser las más usadas. Será un triple de cajas diferenciales sistema Cail (con vaso de seguridad en la parte superior de cada caja). La relación de la capacidad de las cajas será de 78, 100, 122 metros cuadrados; total 300 metros cuadrados.

La caída de temperatura que adoptamos de 12° no es uniforme, tratándose de cajas diferenciales, sino que variará para cada caja según Pellet, en la relación siguiente:

1ª caja $$\frac{36 \times \frac{1}{78}}{\frac{1}{78} + \frac{1}{100} + \frac{1}{122}} = 14°88;$$

2ª caja $$\frac{36 \times \frac{1}{100}}{\frac{1}{78} + \frac{1}{100} + \frac{1}{122}} = 11°60;$$

3ª caja $$\frac{36 \times \frac{1}{122}}{\frac{1}{78} + \frac{1}{100} + \frac{1}{122}} = 9°51.$$

En estas condiciones el cálculo hecho anteriormente variará pero la diferencia es insignificante y no tiene importancia consignarlo.

Determinación de la cantidad de vapor necesaria para la evaporación

« Admitamos que las aguas condensadas en los tubos son de igual temperatura que el vapor que lo ha formado, condición indispensable para obtener el máximun de caída de temperatura. »

Para este cálculo, en lugar de tomar 191.520 kilógramos de agua á evaporar, tomemos la evaporación capaz de producir el triple de 300 metros cuadrados con una marcha de 24 horas, es decir

$$2,5 \times 12 \times 300 \times 24 = 216.000 \text{ kg.}$$

Tendremos entonces las cantidades siguientes que representan las calorías desarrolladas en la evaporación (Pellet):

	Calorías
1° El escape de la tercera caja al condensador representa en peso la tercera parte de la evaporación total y desarrolla $\frac{216000}{3}(606,5 + 0,305 \times 58)$..	44942000
2° La melaza extraída de la tercera caja representa $\frac{216000}{0,76} - 216000 = 68219$ kil. 68219×60.... (60 es la temperatura de salida de la melaza.)	4093140
3° Agua de condensación de la tercera caja, cuyo peso es igual á la tercera parte, y su temperatura igual á 80°, luego $\frac{216000}{3} \times 80$...........	5760000
4° El agua de condensación extraída del segundo tambor á 97° $\frac{216000}{3} \times 97$..................	6984000
Total...........................	61779540
Hay que deducir el calor que lleva el jugo á la temperatura de 75°, es decir, $\frac{216000}{76} \times 75$........	21331425
Diferencia......................	40448115

Este calor debe ser producido por el vapor á 111°5 en el primer tambor y después de haberse condensado, abandona por kilógramo

$$606,5 + 0,305 \times 111,5 - 111,5 = 529,5 \text{ calorías.}$$

El aparato necesita entonces

$$\frac{404448115}{529,5} = 76389 \text{ kilógramos de vapor.}$$

Luego un kilógramo de vapor evapora

$$\frac{216000}{76389} = 2,82 \text{ kilógramos de agua.}$$

En la plancha 7ª va representada una de las cajas del triple con su válvula de seguridad correspondiente. Y en cuanto á los tubos

y demás disposiciones pueden verse en los planos generales de elevación y planta de la fábrica.

Los detalles de su funcionamiento no son dados en este trabajo por ser demasiado largos y complicados, pudiéndoseles dar verbalmente en el examen á que seremos sometidos para la aprobación de este proyecto.

Bomba de aire del Triple Efecto

Para hacer el vacío en las cajas del triple efecto, se emplean las máquinas llamadas *bomba de aire,* que no son otra cosa que las bombas comunes de agua, con el añadido que al mismo tiempo que extrae el agua de un pozo, extrae también el aire de las distintas cajas del triple y hace la condensación de los vapores procedentes del jugo. Por esta razón varían del tipo común de bombas.

Según Horsin Deon el agua necesaria para condensar el vapor está dada por la fórmula

$$\frac{550 + T_1 - T_0}{T_0 - T_1}.$$

T_1 = temperatura de los vapores = 58° ;
T_2 = temperatura del agua = 15° ;
T_0 = temperatura del condensador = 40°.
Reemplazando se tiene

$$\frac{550 + 58 - 40}{40 - 15} = 22{,}7 \text{ litros por 1 kilógramo de vapor.}$$

podemos tomar 30 litros por las oscilaciones de temperatura.

El volumen total á extraer del condensador es :

1°	Vapor procedente de la evaporación.....	1^k
2°	Agua necesaria.................... ...	30^l
3°	Aire disuelto en el jugo (Pellet).........	0,18
4°	» agua $^1/_{20}$ (Horsin Deon).	1,50
	Total.....................	32,50

Esta es una cantidad que la práctica aconseja tomarla ocho veces mayor (Horsin Deon, 587).

Es decir que tendremos

$$32,68 \times 8 = 261,44,$$

tomaremos 280 litros de agua por kilógramo de vapor.

Tenemos que condensar

$$\frac{216000}{3} = 72000 \text{ kilógramos de vapor en 24 horas.}$$

En un minuto será :

$$\frac{72000}{24 \times 60} = 50 \text{ kilógramos,}$$

y para esto se necesita

$$280 \times 50 = 14000 \text{ litros de agua.}$$

El cálculo debe hacerse entonces para una bomba que dé 14000 litros por minuto.

Esto parecerá exagerado, pero hay que tener presente que la bomba de aire está unida á otras tres pequeñas bombas que funcionan merced á un pistón colocado sobre un extremo del árbol de la manivela de la máquina y que al tomar 280 litros de agua por kilógramo de vapor, ha sido teniendo en cuenta que en la práctica se llega á esta cantidad para tener la fuerza necesaria para que funcione la bomba de aire con las tres bombas anexas.

Cálculo del cilindro de la bomba

Adoptamos una máquina de 50 revoluciones y 600 milímetros de carrera, luego

$$600 \times \frac{\pi d^2}{4} \times 50 \times 2 = 14000 \text{ litros;}$$

ó bien $$47100 d^2 = 14000000000 \text{ milímetros cúbicos;}$$

$$d^2 = \frac{14000000000}{47100} = 297236 \text{ milímetros cuadrados;}$$

$$d = 550 \text{ milímetros.}$$

Luego el cilindro de la bomba debe tener

$$\text{carrera} = l = 600 \text{ milímetros},$$

$$\text{diámetro} = d = 550 \text{ milímetros}.$$

Cálculo de fuerzas

Sobre el pistón actúa una fuerza igual á una columna de agua de altura de 5 metros y base igual á la del cilindro $\frac{\pi\ (550)^2}{4}$ luego:

$$P = \frac{1000 \times \pi D^2 \times H}{4} = \frac{1000 \times \pi \times (550)^2 \times 500}{4},$$

prácticamente se toma

$$P = 1000 \times 0{,}90 \times (550)^2 \times 5000 = 1361,$$

más bien tomaremos 1400 litros.

La velocidad del líquido será

$$v = \frac{2 \times 50 \times 0{,}60}{} = 1 \text{ metro}.$$

El trabajo ejecutado

$$T = P \times 1 = 1400 \text{ kilográmetros},$$

$$= \frac{1400}{75} = 18{,}66 \text{ HP},$$

podemos aceptar 19 HP.

Cálculo del cilindro de vapor

Aplicando la fórmula conocida:

$$0 = \frac{3}{400}\ \frac{1}{\tau_i}\ \frac{A_u}{c}\ \frac{1}{p_i},$$

$$c = \frac{n \times l \times 2}{60} = \frac{50 \times 60 \times 2}{60} = 1 \text{ metro},$$

$$p_i = pf = p'f' = 4 \times 0{,}91 - 1{,}17 \times 1{,}014 = 2{,}46,$$

$$\frac{l_1}{l} = 0{,}75, \quad f = 0{,}91, \quad f' = 1{,}014. \quad \text{(Huguenin, 521)}$$

$$0 = \frac{3}{400} \times \frac{1}{0{,}80} \times \frac{19}{1 \times 2{,}46} = 724 \text{ centímetros cuadrados,}$$

$$724 = \frac{\pi d^2}{4},$$

$$d = 31 \text{ centímetros,}$$

luego el cilindro debe tener

$$\text{carrera} = l = 600 \text{ milímetros,}$$
$$\text{diámetro} = d = 310 \text{ centímetros.}$$

La carrera se toma igual á la del cilindro de agua porque los dos se encuentran sobre un mismo pistón.

Pistón

La fuerza que actúa sobre él, es

$$P = 5 \times 724 = 3620 \text{ kilógramos.}$$

Su diámetrc lo obtengo por la fórmula empírica

$$d = \sqrt{\left(\frac{100}{P}\right)} = \sqrt{\frac{3620}{100}} = 7 \text{ centímetros.}$$

Volantes

Adopto como fórmula práctica (empírica)

$$P = \frac{4645 \times c \times N}{nV^2},$$

$$c = 35, \qquad N = 19,$$

$$d = 2{,}1 \text{ metros,} \qquad V = \frac{50 \times 2 \times \pi}{60} = 5{,}23 \text{ metros.}$$

$$P = \frac{4645 \times 35 \times 19}{5 \times (5{,}49)^2} = \frac{3088925}{1507} = 2049 \text{ kilógramos.}$$

Luego el peso de la llanta será 2049 kg, y como son dos volantes uno á cada lado, se tendrá para cada uno $\frac{2049}{2} = 1024,5$ kg.

Siendo de fundición cuya densidad es 7,2 se tendrá para el volumen

$$V = 1024,5 \div 7,2 = 142,3 \text{ decímetros cúbicos.}$$

La sección será

$$142.3 \div (2,1 \times \pi) = 142,3 \div 6,59 = 21,5 \text{ centímetros cuadrados.}$$

Gasto de vapor

Por cada caballo de vapor se puede tomar un gasto de 30 kg por hora, luego se necesitan

$$19 \times 30 = 570 \text{ kilógramos por hora.}$$

Seccion del tubo de vapor

Haciendo de la misma manera que para la máquina del trapiche se tiene

$$570 \div 2,56 = 222 \text{ metros cúbicos por hora,}$$

$$222 \div 3600 = 61 \text{ litros por segundos,}$$

y tomando para velocidad del vapor 35 metros ; tendremos para la sección del tubo

$$61,0 \div 35 = 17 \text{ centímetros cuadrados,}$$

$$\frac{\pi d^2}{4} = 17 \text{ centímetros cuadrados,}$$

d podemos tomar igual 5 centímetros.

Tubo de escape

Se lo toma 2,30 veces el anterior

$$17 \times 2,3 = 39 \text{ centímetros cuadrados,}$$

$$d = 7,5 \text{ centímetros.}$$

Distribución del vapor

El orificio debe tomarse de una sección 1,30 veces la del tubo de introducción

$$17 \times 1,3 = 22 \text{ centímetros cuadrados.}$$

La sección será rectangular y sus lados están en una relación que varía entre $^1/_4$ y $^1/_6$ pudiéndose calcular sus dimensiones, lo mismo que el radio de excentricidad, recubrimientos, etc., valiéndonos de un diagrama como para el trapiche.

TACHO AL VACIO

El líquido (sirop) hierve á 103° y la masa cocida á 115°; como durante el cocimiento pasa por estos dos estados, podemos tomar 6° C. ó más bien 9° C. encima de la temperatura á que hierve el sirop, para la temperatura media que tenemos para el líquido que hierve en el tacho. Como la ebullición se hace en el vacío (23 pulgadas) y bajo estas condiciones el sirop hierve á 60° tendremos para temperatura media 60 + 9 = 69° C.

El sirop al ser levantado al tubo tiene proximamente 40° C.; la temperatura habrá, pues, que levantarla de 29° C. Hay luego que concentrar el líquido desde 25° Beaumé hasta 43° Beaumé.

Como por día se fabrica 16666 kg de azúcar necesitamos (suponiendo un rendimiento de 80 % en las masas cocidas)

$$16666 \div 0,80 = 208,3 \text{ hect de masa cocida}$$

á 43° Beumé = 79,8 Brix = densidad 115,4 kilógramos, ó sean

$$208,3 \times 115,4 = 24038 \text{ kg de masa cocida cristalizada.}$$

La cantidad de jugo con que se carga el tacho diariamente, es según vimos en el triple efecto, de 49360 kilógramos, luego el agua evaporada en el tacho será

$$49366 - 24038 = 25328 \text{ kg de agua}$$

Para evaporar esta agua hemos levantado la temperatura 29° centígrados, luego se necesita

$$49366 \times 29 = 1431614 \text{ calorías},$$

más el calor de vaporización

$$25328 \times 537 = 13601137 \text{ calorías};$$

por todo serían

$$1431614 + 13601137 = 15032751 \text{ calorías}.$$

Suponiendo el vapor á 4 atm = 144 grados, un kilógramo de vapor desarrollará

$$606{,}5 + 0{,}305 \times 144 = 650 \text{ calorías},$$

pero como el vapor sale condensado á 100° (*), sólo disponemos por cada kilógramo de vapor de

$$650 - 100 = 550 \text{ calorías};$$

luego para producir 15032751 calorías se necesitarán

$$\frac{15032751}{550} = 27332 \text{ kilógramos de vapor}.$$

Suponiendo 20 horas de marcha, tendremos

$$27332 \div 20 = 1366 \text{ kilógramos vapor por hora}.$$

La calefacción se hace por medio de serpentines y generalmente se ponen varios con su toma de vapor independiente para hacerlos funcionar conforme vaya elevándose el líquido. En nuestro caso tomaremos cuatro serpentines con sus tomas de vapor independientes.

(* En realidad debería ser $\frac{144 + 40}{2} = 90°$.

Se admite que un serpentín condensa por hora, por minuto y por grado de caída de temperatura 2,5 kilógramos de vapor, luego en nuestro caso condensará

$$44 \times 2,5 = 110 \text{ kilógramos por hora,}$$

y se necesitará por lo tanto

$$1366 \div 110 = 12,42 \text{ metros cuadrados.}$$

Pero estos cálculos carecen completamente de exactitud, porque en ciertos momentos la evaporación es mucho mayor, sobre todo cuando han entrado en función todos los serpentines y se necesita hacer granar el sirop.

En este momento puede llegar hasta una evaporación 3 veces mayor.

En la práctica se adopta 1 metro cuadrado de superficie de calefacción para 3 hectólitros de masa cocida cristalizada y en estado de salir del tacho para ser centrifugada; luego, en nuestro caso, que tenemos un contenido útil en el tacho de 100 hectólitros, necesitaremos 33,33 metros cuadrados.

Repartiremos esta superficie en 4 serpentines de 12 centímetros de diámetro. El total tendrá de largo :

$$\frac{33,33}{\pi d} = \frac{33,33}{0,377} = 88,40 \text{ metros.}$$

Podemos dar sucesivamente comenzando por el de abajo :

1er serpentín....................	$24^m 40$ de largo
2° serpentín....................	$22^m 00$ »
3er serpentín....................	$21^m 00$ »
4° serpentín....................	$21^m 00$ »

Estos serpentines servirán para vapor directo y de escape, porque, aunque para este último se necesitaría mayor diámetro en los tubos, ocuparía demasiado espacio y en la práctica se usa un serpentín común; pero naturalmente el vapor directo y de escape actúan en distintos momentos.

El vapor condensado en los serpentines pasa á un depósito cilíndrico de fierro donde hay un flotador con una válvula automática para dejar pasar tan sólo el agua de condensación que va al depó-

sito de agua caliente con que se alimenta los calderos. De esta manera se aprovecha mejor el vapor que si no hubiera este depósito.

Pero ahora en lugar de este procedimiento se extrae directamente el agua condensada de los serpentines con una bomba que la echa directamente á los calderos. Nosotros empleamos este procedimiento porque da mejores resultados. La bomba funciona por medio de un pistón situado en un extremo del árbol de la manivela de la bomba de aire, como puede verse en el plano general.

Bomba de aire del tacho

Procederemos para su cálculo de la misma manera que para la bomba de aire del triple aplicando la fórmula

$$\frac{550 + T - T_0}{T_0 - T_1},$$

que nos da la cantidad de agua necesaria para condensar 1 kilógramo de vapor; adoptando como antes 280 litros por kilógramo de vapor, se tiene que se necesita

$$25328 \times 280 = 709184 \text{ litros de agua.}$$

Para una marcha de 19 horas, tendremos por minuto

$$\frac{7652960}{19 \times 60} = 6566 \text{ litros;}$$

tomaremos 7000.

Cilindro de la bomba

Adoptamos una máquina de 500 milímetros de carrera y 50 revoluciones por minuto, luego el cilindro se calculará por la fórmula

$$500 \times 50 \times 2 \times \frac{\pi d^2}{4} = 7000 \text{ litros} = 7000000000 \text{ milímetros}^3.$$

$$d^2 = \frac{7000000000}{39250} = 178300,$$

$$d = 423 \text{ milímetros.}$$

Tomaremos 450 milímetros.

Cálculo de fuerzas

Sobre el pistón actúa una columna líquida de base igual á la del pistón y altura igual á la altura á que se desea levantar (5 metros), luego

$$P = \frac{1000 \times \pi D^2 H}{4} = \frac{1000 \times 3{,}14 \times (0{,}450)^2 \times 5}{4},$$

$$= 1000 \times 0{,}785 \times 0{,}450^2 \times 5,$$

prácticamente se toma

$$P = 1000 \times 0{,}90 \times 0{,}450^2 \times 5.$$

Tomaremos 1000 kilógramos.
La velocidad del líquido será

$$v = \frac{2 \times 50 \times 0{,}50}{60} = 0{,}83.$$

El trabajo

$$T = P \times 0{,}83 = 830 \text{ kilográmetros},$$

$$\frac{830}{75} = 11{,}07 \text{ HP}.$$

Adoptaremos 11,5 HP

(Continuará).

TESORO

DE

CATAMARQUEÑISMOS

CON ETIMOLOGÍA DE NOMBRES DE LUGAR Y DE PERSONA EN LA ANTIGUA PROVINCIA DEL TUCUMÁN

POR SAMUEL A. LAFONE QUEVEDO M. A. Cantab.
Miembro corresponsal del Instituto Geográfico Argentino y miembro correspondiente de la Sociedad Científica Argentina

(Continuación)

Amapcala. Nombre de lugar en la Sierra del Alto.

ETIM.: Desde que los llamados *Purun-aucaes* se dicen en idioma vulgar de los cronistas también *Promap-caes*, nos es lícito dividir nuestra palabra así: *ama-auca-la*, en que el tema *auca*, enemigo, se combina con la raíz *ama*, y con el deprecativo *la* en lugar de *lla*, como que hoy decimos *achalay*, vice, *achallay*, ¡qué lindo!

Posible también sería la división así: *Amap-cala*, siendo *calla*, Aymará *cala*, voz que dice *piedra*, pero en ese caso la parte *Amap* presentaría dificultades mayores.

Ama parece que es una radical del Catamarcano, y siendo así la voz diría, *el enemiguillo* ó *el esforzadillo* del *Ama*.

Ver *Ama*.

Amautas. «Londres y Catamarca» pág. 96. Vates.

Ambaragasta. Encomienda de Ramírez de Velazco (Lozano, IV, p. 396), situada en el valle de Famatinaguayo, hoy Famatina.

Etim.: *Am–bar–*gasta, pueblo del *bar* del Alto. Siguiendo la ley de trasliteración que observaron los que escribieron estos nombres debemos poner una *u* líquida en lugar de la *b*, y así tendremos *uar*, radical que se halla en *huara*, ó *uara*, pañetes ó bragas estrechas, y en *huaraca* y *uaraca*, honda; una y otra cosa, algo que da vuelta ó vuelve. Se deja ver, pues, que las raíces *ual* y *uar* son más ó menos de igual valor léxico, y así nuestra voz dirá: *Pueblo de la vuelta del Alto*. Ver: *Ual* ó *Hual*. Esto se dice sin perjuicio de que la voz sea del Cacán.

Ambato. Cerro de Catamarca, en los papeles de la familia Cubas, dicho de Sijan.

Etim.: Lo más fácil sería atribuir esta palabra á una corruptela de la voz *Ampatu*, sapo; pero sucede que ésta se usa mucho aún, y así, *ampatu*, sin tal degeneración. Local tampoco puede llamarse el vocablo desde que en el Perú ó Bolivia se encuentra cerro de este nombre. La confusion de B con U ó con M, hace posible la ecuacion *Bato* = *Mato*, como en Malfin por Hualfin, Mal paraiso por Valparaiso. En la *addenda* al vocabulario de Torres Rubio hallamos *Mattu*, impropio, es decir, malo, dicho de palabras (simi). Por otra parte *Uatu* ó *Huatu* en Quíchua, es adivinar. Por lo que respecta al prefijo *an* es raíz que significa cualquier altura ó cosa que se halla en lo alto.

Segun, pues, el análisis de arriba el nombre puede querer decir: *El malo del Alto* ó *El adivino del Alto*. La fama de ser el cerro Bramador justificaría cualquiera de las dos interpretaciones, sin excluir estas otras dos más: *El alto malo* y *El alto adivinador*. El Cuzco local posterga los adjetivos contrariando así la morfología del Quíchua clásico.

Véase: *Ama*.

Ambil. Nombre de lugar en la Rioja.

Etim.: Modo corrupto de escribir y decir *an-ui*, el *uil* ó *pago del alto*. Confróntese *Uil* ó *Bil* y *An*. La voz es Cacana.

Amblandillo. Lugar cerca de San Carlos, provincia de Salta.

Etim.: Parece que sea voz híbrida: *Anti*, pequeño; y en cuanto á la parte *Ambla* véanse *Amblao* y *Amblayo*.

Amblao. Lugarejo cerca de Saujil y Malcasco.

ETIM.: *Ao*, lugar; *an*, del alto; *bal*, redondo. Compárense *Balasto*, *Malcascu*, *Fiambalao*, etc. *Bla* sería una combinación imposible en Cuzco, no siendo que resulte de sincopación por *Bala* = *Huala*. Ver *Amblandillo* y *Amblayo*. La voz debe ser del Cacán.

Amblayo. Estancia en los cerros al naciente de San Carlos, por donde se anda, camino de Salta, cuando las creces del verano atajan al viajero, que por lo general toma por la quebrada de Las Conchas ó de Guachipas.

ETIM.: Véanse *Amblao*, *Capi-ambalao*, *Fiambalao*, etc. Aun cuando la *p* y la *b* sean letras que se confunden y desde luego *amba* podía ser por *ampa*, cuesta creer que esto suceda desde que en aquellos mismos lugares tenemos la conbinación *Sumampa*, en que la *m* hiere una *p* sin modificarla. Preferible es la derivacion de *hual*, *bal* ó *ual*, redondez, que es una radical que poseen en común los idiomas Cacán y Araucano. La región Cacana está llena de nombres de lugares combinados con la sílaba *hual*, *wal*, *bal* ó *mal*.

La terminación *yo* puede ser la partícula copulativa *yoc*, junto con. Lo que puede asegurarse es que *Amblayo* es una altiplanicie ó campo en el cerro que divide los valles de Lerma y Calchaquí, que es más ó menos redonda, cualidades ambas que se explican por las partículas *an* y *bal*.

En lengua de Cuzco es imposible la combinacion *Amblayo*, porque su morfología rehuye las formas en *bl*, etc.; así vemos que los nombres de lugar dichos hoy *Paclin* y *Albigasta* se escribían antes *Paquilingasta* y *Alivigasta*: de ello se deduce que *Amblayo* no sea más que una sincopación de *An-bala-yo*, lo que tiene altos á la vuelta, ó, que tiene un alto redondo, ó, que está á la vuelta del alto. *An* es altura, y *hual*, *ual*, *gual*, *bal*, redondez ó vuelta.

Los apellidos Calchaquíes abundan en combinados con el sonido *Hual* ó *Bal*. Ver Padron Quilmes. En cuanto á la terminación *yo* véase *Famatinaguayo* y también *Fiambalao*.

Amca vel **Aunca**. Maíz tostado y reventado en rosetas. Nótese cómo en Catamarcano *Am*=*Aun*, así *chaunca*, por *chamca*, *aunchi* por *amchi*.

Etim.: *Am-ca* vel *hamcca*. En Aymará *hama* es estiércol ó escoria de las personas ó cosas. En Chileno *am* es sombra, ánima, etc. Ver *Amchi*. En Aymará *Amca* dicen á las papas, comida general de estos indios. (V. Bertonio).

No es imposible que esta raíz *Am* nazca de la otra *cama*. El maíz era y es el alimento por excelencia del Americano, al grado que el locro se llama: La comida.

Amchacpas. (Loz., V, pág. 189) (?).

Etim.: En Cuzco *amacha* es apaciguar, etc., y *pas* partícula final, más que, aunque. Ver: *Ama*.

Amchi, vel **Aunchi**, vel **Hanchi** en S. Thomas. Salvado ó afrecho de algarroba ú otra mies molida y cernida: es un buen forraje, y para eso lo conservan las mujeres cuando hacen el *patay*. En Andalgalá se usan las dos primeras formas indistintamente. En lengua de Cuzco debería ser *amchi* ó *hamchi*.

Etim.: *Chi*, hacer á otro, *am*, lo que esta voz diga. En Chileno *amchi* es afrecho, también, cosa de la otra vida, como lo es la radical *am* sin más partícula. (Véase: Febres *in Voc.*). Todo esto algo debe tener que ver con alguna divinidad que se le atribuía al maíz. Ver *Ama*.

Amichu. Dos cosas unidas en una ó gemelas, siendo de una especie ó forma: las dos caras del Dios Jano serían un *amichu*.

Etim.: Como el Aymará adoptó la voz *amigo*, acaso sea éste otro derivado de la misma, que diga amigado ó hermanado. Ver: *Michu*.

Amigo. Ver: *Llastay*.

Amilgancho. Lugar cerca de la ciudad de la Rioja.

Etim.: *An-uil-c-ancho*. *Ancho* es, apartado; *c* una partícula demostrativa que acaso haga *uilca* con el *uil*. Conviene comparar esta voz con los nombres *Ambil* y *Uañumil*: en este último se ve que *mil* puede ser una radical con sentido propio. Véase *Huañumil*.

La voz puede ser Cacana, y en este caso sería preferible derivar *ancho* de *anto*: el Sol. Ver: *Comando*, *Antofaya*, etc.

Aminga. Pueblo ó lugar en la Costa de Anjullón, entre Aniyacu y Chuquis.

Etim. : *Amá*, é *inga* ó *inca*. La voz *inca* entra en varias combinaciones para formar nombres de lugar : *Ingamana, Ingahuasi, Mallinga*.

El *Am* puede ser por *Ama* (quod vide), y en ese caso diría *el Inca del Ama*. La voz es Cacana.

Amor seco. Una composita con semilla barbada. *Heterospermum diversifolium*.

Amoyamba. Pueblo del cacique Calsapí (Loz., V, pág. 89).

Etim. : *Amba*, nombre de lugar, *Amuya* del que se vuelve mudo. En la cuenca del viejo Londres hay muchos cretinos. Ver *Ampa*.

Ampa. Nombre de lugar en Santiago del Estero.

Etim. : Es voz á lo que se ve Cacana, pero se ignora su interpretación. Véase : *An*, *Pa*; *ama* y *Ampalagua*. La última voz acaso nos explique el sentido de esta raíz.

Ampa. Lugar en la quebrada entre Chilecito y La Rioja.

Etim. : Ver anterior.

Ampacache. Pueblo aliado de Bohorquez. (Loz., V, pág. 133). Ver : *Ampascachi*.

Etim. : *Cache del Ampa*, voz híbrida ó Cacana.

En los valles de Salta hay pueblo llamado Cachi (dice *Sal*).

Ampaccascha. Encomienda de Ramírez de Velasco (Loz., IV, pág. 396), situada en el valle de Sañogasta, La Rioja.

Etim. : *Cascha* es piedra de amolar. Ver *Ampa*.

Ampacgasta. Pueblo cuyo cacique fué aliado de Bohorquez (Loz., V, pág. 107). Se hallaba cerca de Acay, en la Cordillera de Salta.

Etim. : *Gasta*, pueblo ; *Ampac*, del Ampac. Ver *Ampa* y *Gasta*.

Ampachu. Nombre de un río al poniente de Huaco en Andalgalá. Continuación del queriega el Potrero.

Etim. : *Ampachu*, es un modo de decir *Ampatu*, que significa « sapo » en lengua de Cuzco, á la que es prudente atribuir el nombre de este rio por su insignificancia. También puéde ser tema Cacán, en cuyo caso es más que probable que él contenga la raíz *ampa* que tantas veces ocurre en nombres de lugar.

Ampajango, por **Ampahancu**. Rio y lugar al naciente de San José, valle de Santa María, antes de Yocavil.

ETIM. : *Ampa, ja*, peña ó morro, *ango* vel *anco* costa, de la costa, ó falda de cerro. Siempre sospecho que la terminación *ango*, de lugar, contenga una raíz *co* que diga *agua*. Ver *Ango*.

Ampalagua vel **Ampalava**. El Boa argentino, se engulle viscachas, liebres, zorros, y otras *aves* (Ver *aves*).

ETIM. : *Ampa, lahua, lagua* ó *lava*, voz que reaparece en el nombre de yerba *canchalahua*. Es más que probable que *lahua* sea expresión del idioma local, Cacán ú otro cualquiera. En Aymará *lahua* es cosa dura ó tiesa, ó que se levanta así.

Ampascachi. Lugar en Salta al Sud de la Viña, cerca de Guachipas. Ver *Ampacache*.

ETIM. : *Ampas*, genitivo de *Ampa*, vice *ampac*, que sería la forma del Cuzco verdadero, y *Cachi*, sal, ó sea nombre de pueblo, pues en el Valle de Calchaquí hay uno así llamado : Cachi del Ampa.

Ampata. Nombre de lugar en Tucumán, cerca de Chiquiligasta sobre el río de Gastona.

ETIM. : Ver : *Ampa* y *Chiquiliampata*. Lo probable es que sea voz Lule, Tonocoté ó Cacana.

Ampatain. Nombre de lugar cerca de la ciudad de La Rioja.

ETIM. : Voz Cacana. Véase *Ampata* en la terminación *in* en Mutkin, etc.

Ampatilla. Nombre de lugar al S. E. de Chiquiligasta, cerca del Río Grande de Tucumán. Diminutivo de Ampata.

Ampatu. El sapo. Proverbio : *Ucucha* se comió el queso y *Ampatu* tiene la culpa.

ETIM. : Voz del Cuzco, usada an eún la lengua vulgar ó casera.

Ampatu. Lagarto del brazo, en Santiago.

ETIM. : Ut supra.

Ampisa. Lugar al Sud de La Rioja.

ETIM. : *Ampi-sa* vel *Amppi-sa* vel *An-pisa*.

1° Como hay *Pisa-vil* y *Pisa panaco*, se desprende que existió un tema *Pisa*, de suerte que *An-pisa*, pudo ser un *Pisa* del *Alto*.

2° *Sa* puede ser *Ja*, peña, y entonces tendríamos, *la peña del médico* (*hampi*).

3° *Ampi* también admite esta interpretación : *en el alto*, y entonces traduciremos *la peña del alto*.

4° Cabe también esta otra : *Ama-pisa*. Ver : *Ama* y *Pisa*. Es probable que se trata de un tema Cacán.

Ampu. Ayudarse unos á otros; contribuir, en Cuzco.

ETIM. : El interés de esta raíz consiste en que entra á formar temas de nombre de lugar en las Valles Calchaquinos. Si en realidad es una voz Cacana inútil es por ahora pretender analizarla. Ver *Ampujaco*.

Ampujo por **Ampuhaco**. Valle entre el río de Bisvil y el de Belén al poniente del Fuerte.

ETIM. : *Co* puede ser agua, y *ja* es peña. *Ampu*, aún no se ha determinado : Agua de la peña del *Ampu*.

Lo más acertado sería clasificar este tema como que es del idioma Cacán. Los sonidos *Ja* y *Co* son eminentemente locales, sea cual fuere su significado, y ellos serían un argumento en favor del origen que se pretende darle á esta voz.

Amuxina. La *x* gruesa como en Portugués ó Catalán. Lugar cerca de los Sauces, La Rioja.

ETIM. : Parace que en combinación entran los temas *hamu*, venir, y *sina*, así como. Así como quien viene.

Podría también ser por *Amuchina*, lugar que hace mudos ó cretinos, de *Amu*, mudo, y *chi* partícula de verbo transitivo. El *na* es terminación.

Ana, por **Anak**. Alto, arriba. Partícula que entra en combinación para nombre de lugar, generalmente en la forma sincopada *an* ya sea como inicial, ya como final : *Pom-an, An-dalgalá*, etc.

ETIM. : *An* es la partícula que entra en la voz *Antis* ó *Andes*. En algunos dialectos del Baure, *ani* dice cielo.

Anatuya. Zorrino, en Guaco y passim. Véanse : *Chiñi*, *Añas*.

ETIM. : En Quíchua del Cuzco, zorrino es *añas*, esto es, *anyas*, así que la voz *anatuya* es Diaguita, y desde luego puede ser Cacana. *Ató*, por *atok*, es zorro, y *ya* por *lla*, diminutivo. El nombre más común del zorrino es *Chiñi*.

Anca. Aguila.

Etim. : *An*, es radical de elevación, *ca* es una partícula demostrativa.

Ancajan. Nombre de lugar en Santiago.

Etim. : *An*, alto; *ja*, del morro ó peñón; *anca*, del águila. También *An*, el alto; *Amcaj* (por *Ancas*), del águila.

Acajullu. Lugar en Tafí, camino de Tucumán.

Etim. : *Jullu*, morro como falo : *Anca*, del águila.

Ver : *Julumao*.

Ancali. Indio de Colpes, el de la Puerta de Catamarca, su edad 70 años en 1644.

Etim. : *An-cali. Cali*, por *Kari*, hombre valiente, y *an* del alto. Confróntese *Cali an*, nombre de lugar en el valle de Calchaquí, en que figuran las mismas dos raíces, pero en diferente orden.

Ancamugalla. Hoy arroyo de Las Flores. Estancia en el Alto cerca de Bilismán, Alto de Catamarca.

Etim. : Lo primero que hay que hacer es determinar la lengua á que pertenece esta voz. *Anca*, águila, es voz quíchua. *Mu* ó *Amu*, raíz que indica movimiento en muchas de estas lenguas, mientras que *ca* y *lla* son subfijos conocidos, pero la derivación puede también ser esta : *An-ccamu-ca-lla*, el mascadorcito del Alto. Más bien voz Cacana.

Ancas (*en*). En Catamarca la construcción es con *en*. Lleva moza en ancas. *Enancarse* es término del juego de la taba.

Ancasti. Parte Sud de la sierra de Catamarca, antes de Santiago ó de Guayamba. Pueblo principal del Departamento del mismo nombre.

Etim. : *Anca-s-ti. Anca* es aguila ; *s*, puede ser ablandamiento de la *c* del genitivo ; y *ti* una partícula que á veces corresponde á nuestro *re*, y que se halla en *anti, inti, inti paytiti*. Se deduce que puede decir una cosa enhiesta, cosa pequeña, menuda, subdividida.

Véase *Ti*. La morfología quíchua obliga á la separación de *ti* ; así que la palabra tiene que dividirse en esta forma : *Ancas-ti* ó *An-cas-ti* ; y en este caso podría ser : *El morrito que está en el alto*. Tal vez voz del Cacán.

Anco, por **ango**. Terminación de nombre de lugar, sobre todo en las faldas occidentales de las cordilleras del Ambato y del nevado de Anconquija, e. g. *Ampajango, Joyángo, Pajánco*, etc.

ETIM. : *Co*, agua ; *án* del alto ó de la falda. Muy posible es que ésta sea una voz del Cacán usada para designar *costá*, antes de mar mediterráneo ó lago, hoy de cerro. Véase *Ango*. Si pudiese probarse que *co* dice « agua » en Cacán se facilitaría mucho la etimología en esta región.

Ancochi. « Londres y Catamarca », pág. 142.
Ver : *Ancuchi*.

Anconquiha. « Londres y Catamarca », pág. 222.

Anconquija. Cerro nevado y cordillera que desde su bifurcación en Andalgalá corre hacia el Norte y divide Tucumán del valle de Santa María y Campo del Arenal. Altura 18.000 pies.

ETIM. : Anconquija ó sea *Ancon-qui-há*. *An* es cerro ó alto; *con*, declinación ó poniente ; *qui*, punta, ó también, dualidad, como *chaqui*, pies, *maqui*, menos, etc.; *ja* ó *ha*, peña, morro, etc. Véanse, *Jasi*, *Culampajá*, etc. El Anconquija hácia el Sud forma un rincón en el que se halla el hermoso valle de Andalgalá. El explorador Don Enrique Stewart, que ha subido hasta el filo de la Cordillera, cuenta que en partes éste es doble; pero es preferible suponer que el nombre se deba á la bifurcación ó *payca* (*pallca*) tan carasterística de esta cordillera, que hacia el Sud forma los cordones del Ambato y del Atajo. En Andalgalá se dice Anconquija y no Aconquija, y así también se escribe en toda la documentación antigua : podrá existir la ecuación *Acon* = *Ancon*, más los papeles viejos prueban lo contrario.

Anconquijas. Indios de la falda del cerro del mismo nombre en el Campo del Pucará. Fueron sometidos por Don Félix de Mendoza y Luis de Cabrera en el alzamiento grande de 1632. Aún existen por allí muchas « tamberías » de Indios, y en la Ovejería se hallan muchas antigüedades. Fueron expatriados á Naschi, Tucumán.

Ancu. Calabaza, especie de zapallo.

ETIM. : *Cu*, cosa en forma de vaso ; *an*, alto ó abultado.

Ancuchi. Un arbusto que da una frutilla blanca como una perla : abunda en los cercos del valle de Catamarca y del Capayán, etc.,

pero no se encuentra al poniente del Ambato. Es una apocynea (*Vallesia glabra*).

ETIM. : *Ancu-chi*, por *Ancu-ti*, podría ser, *pequeño ancu*, porque medio se le parece en su forma. Confróntese : *Ancutilla*. Lo más verosímil es que sea una voz Cacana.

Ancutilla. Lugar cerca de los Sauces.

ETIM. : *An-cuti-lla* : El volvedorcito del alto. *Cuti* es, volver, retornar. Confróntese : *Ti*, *Lla*, *An*. También podría ser un diminutivo de *Ancuchi*. Ignoro si hay de esta planta en los Sauces.

Anchacp. Pueblo que dejó Mercado en Calchaquí (Lozano, V, pág. 239).

ETIM. : *Ancha*, es mucho, pero falta que saber si no es voz Cacana. La terminación en *cp* es curiosa.

Anchillco. Lugarejo entre Huañumil y Pipanaco.

ETIM. : *Co*, agua; *Chilli* : *llilli* es radical que dice *gotear*, así que la palabra puede significar : *Agua que gotea del alto*. Es probable que sea voz Cacana. Ver : *Anchillu*, *Co* y *An*.

Anchillu. Quebrada al Sud de Tolombon, cerca de Pichao.

ETIM.: Todas estas voces Diaguitas ó Cacanas son de difícil etimología, porque no tenemos más padrón á qué referirlas que las listas de apellidos y nombres de lugar. Ver: *Anchillco*.

Anchu. Apartado. Judía ó fregol ancho y chato que parten los niños para fichas en sus juegos de azar, los tiran al aire y según como caen ganan ó pierden. Hacen un hoyo y tiran los anchos, es suerte si caen pares adentro ó pares afuera. Los «partidos» sirven de dados, y tienen que caer pares de un solo lado ó todos del lado que fuere. Usados contra el dolor de cabeza, aplicados á las sienes.

ETIM. : Voz del Cuzco.

Anchuphuarmi. Mujer separada (Gomez de Huaco).

ETIM. : *Warmi* vel *huarmi*, mujer; *anchup*, de la separación; tema *anchu* con la *p* del genitivo ó posesivo. Voz del Cuzco.

Andahuala. Valle cerca de Ampajango, al naciente de San José, valle de Santa María.

ETIM. : *Anta*, cobre; *huala*, cosa redonda. Allí está enhiesto un bolón ó disco colosal de arenisca roja. Muchas veces se confunde este nombre con el de Andalgalá. En Andahuala abundan las «piedras pintadas».

Andalgalá. Famoso valle al pié del nevado del Anconquija, asiento de los indios más belicosos del valle de Lóndres; algunas veces se le incluye en el de Calchaquí. El nombre por el cual es conocida la villa es, el Fuerte, ó mejor, Fuerte de San Pedro de Mercado del valle de los Andalgalas.

Etim.: La *d* es por *t*, como la *g* por *c*, así que la voz consta de estas radicales: *an*, *talca*, *la*, *ao*: Pueblo del señor Liebre del Alto, que así se llamaría el Cacique que le dejó su nombre. Aún existe en Santa María una familia *Tarcalla*. *Talca*, es *liebre*, en Andalgalá, y *huanaco* en los Sauces. Ver: *Ao*, *Talca, Lla*, *An*. Es palabra decididamente Cacana.

Andalgalas. Su alianza en 1627 (Loz., IV, pág. 432), corren á Cabrera (pág. 439).

Andalgaláo. «Lóndres y Catamarca», página 74. Supuesto origen del nombre Andalgalá, como Fiambalá y Fiambaláo, Animaná y Animanáo.

Andalucía (Nueva). Nombre de Córdoba (Loz., IV, pág. 278).

Andargala por **Andalgala.** Act. Capitulár, 1638.

Andas. Se dice aquí llevar *en* andas, así como *en* ancas.

Ande. Provincialismo por *adonde*

Andilo. Cacique de Aencan (Loz., IV, pág. 126).

Etim.: Puede ser una variante de Anchillu *(quod vide)*. La *d* puede ablandarse y también adquirir *chicheo*.

En Cuzco, *Hillu* es goloso, y *Anti* son los Andes; pero la voz más bien debe ser Cacana.

Andoy. Voz Catamarcana que usan en vez de *ando*.

Andulucas. Lugar entre Copacabana y Río Colorado, departamento de Tinogasta, por donde el río se inclina al naciente, después de correr de norte á sud por muchas leguas.

Etim.: *Anti-ullu-ca-s*. *Ullu ó hullu* es el miembro viril, y se aplica en nombres de lugares á esos cerros que forman pendejos entre cordilleras más extensas. La *s* es un *«diz que es»*, y *ca* un simple demostrativo; el nombre entero, pues, diría: *Diz que es el falo del Anti* ó Cordillera. Ver: *Julumao*

Andullu. Voz muy usada para designar un mazo de tabaco en forma de pan de azúcar, y por eso se distingue del manojo.

ETIM.: Monlau dice que es «hoja larga de tabaco arrollada, y también pandero». Acaba así: «ninguna de estas hipótesis (las etimologías citadas) explica satisfactoriamente el vocablo español».

Preguntaremos: — ¿Será la voz española ó no? El que quiera saber algo más del francés *andouille*, que busque en Brachet, *Dict. Etim.* El tabaco fué de América y ¿por qué no también la voz *andullu*?

Anfama. Valle entre San Javier y Tafí, provincia de Tucumán. Sitio de indios. Su expatriación (Loz., V, pág. 247).

ETIM.: Esta palabra es de las más importantes, porque se sospecha que pueda corresponder por su forma fonética al idioma Cacán. La *f* no tiene cabida en la lengua de Cuzco, pero de la serie siguiente se advierte que no es una corrupción casual: *Fama-tina*, *Fama-y-fil*, *Fama-ya*, etc.

En la parte fonológica se explica la corrupción de *v*, *u* en *f*, y se hace ver que proviene de una tendencia araucánica. Se sabe también que los Quilmes eran de procedencia Chilena, aunque asentados en el valle de Calchaquíes, y en los empadronamientos de estos en Buenos Aires hallamos que nombres que hoy aquí se escriben con *v* ó *b* allí están con *f*, como *Callafi* por *Callavi*, *Filca* por *Bilca*, etc.

An-fama viene á ser el modo Cacán de decir *An-huama*: cosa rara ó nueva del alto. Ver: *An* y *Fama*.

Angaco. Lugar en San Juan.

ETIM.: *Co*, agua; *anca*, águila: Agua del águila. Véase: *Co*.

Angastaco. Lugar cerca de San Carlos, valle de Calchaquí. Ver: Itinerario de Matienzo.

ETIM.: *Tacu*, algarrobo; *angas*, por *ancac*, del águila; la narigal *n* al herir la *c* la transforma en *g*, y la *c* del genitivo se ablanda en *s*. Puede también analizarse así: *An-gasta-co*: Aguada del pueblo del alto; en este caso sería Cacán.

Ango. «Lóndres y Catamarca», página 138. Terminación de nombre de lugar, como en Ampajango, etc.

ETIM.: Sin duda es una voz Cacana, y como siempre se da á lugares de falda, se supone venga de *co*, agua, y *an*, alto. Ver: *Anco* y las terminaciones *Bil*, *Co*, *Gasta*.

Angualasto. Nombre de lugar en San Juan; el pueblo rodea la Puntilla, río de Jachal arriba.

ETIM.: *Balasto del An.* Sin duda voz Cacana. Ver: *Balasto, An-gual-asto.*

Anguinan vel **Anginan**. Lugar en Famatina, Rioja (Loz., IV, pág. 126).

ETIM.: Lo que parece indudable aquí es que debemos dividir la palabra así: *an-quin-an.* La partícula *an* significa *elevación* ó altura, pero el tema *quin* no se ha determinado aún: él se encuentra muchas veces en combinación. Ejemplos: *An-quin-sila, Mut-quin, Cos-quin, Ñor-quin, Quin-cha, Quin-ti, Titaquin.*

Lo probable es que aquí tengamos otra voz cacana.

Anguinahao. Encomienda de Ramírez de Velazco (Loz., IV, pág. 396). En el valle de Famatina.

ETIM.: Este debe ser el mismo Anguinan de arriba. El uno dice el *Alto de Anguin*, el otro, el *El lugar de Anguin.* La terminación *ahao* sabemos que es Cacana, justo será suponer que lo sea tambié *Anguin* ó *Anquin.*

Anguinaos. Indios del valle de Calchaquí (Loz., V, pág. 189). Parece como si estos no fuesen los mismos del pueblo anterior. Posible es, empero, que esta tribu al alzarse se haya corrido con otras al valle Calchaquí.

ETIM.: Ver *Anguinahao.*

Angulos. Lugar en el departamento de Famatina.

ETIM.: Los criollos dicen *Angúlos* y en este caso puede ser *Ango-ullu* con la desinencia de plural española *hullus. Los morros como falos del Ango*, esto es, de la aguada de la falda. Véanse: *Ango* y *Hullu.*

Ani. Voz á lo que se ve del idioma Cacán. En un dialecto Baure citado por los señores Adam y Leclerc, página 112, edición Maisonneuve. *Ani* significa *cielo*, valor léxico que se ajusta muy bien al sentido que siempre se da á la partícula *an* en estos lugares. Se comprende también que *ani* debería ser *hani.*

En *Aniyacu* dicen que en los cerros se distinguen unas figuras ó formas de animales en los perfiles del cerro, pero no todos los ven, aunque hayan visitado el lugar sólo con este objeto. El doctor Uhle tampoco pudo verlas.

Existen los siguientes nombres de lugar con esta raíz: *Ani-*

maná, Anichian, Aniyaco, Anisacate. Este último es de Córdoba y del idioma Sanavirona. Algunos dicen que *ani* es fango; pero más bien podría ser Dios ó Diablo. *Ani* en Aymará es tema radical del verbo fornicar, lo que parece indicar que puede ser el falo.

Anichian. Lugar nombrado en el Auto de Jurisdicción de la refundación de Lóndres en Pomán, 1633: va acompañado de los nombres Pomangascha y Anmalli.

Etim.: Aquí se encuentra una vez más el tema *ani*, esta vez en combinación con *chí* y *an*, ésta partícula de altura, aquélla que puede ser el *chí* auxiliar de verbo para expresar hacer que otro haga, ó sea, *chi* por *ti*, diminutivo, en cual caso sería: El alto del *ani* chiquitito. Ver: *Ani;* Fonología *Ch.*

Animaná. Lugar entre Cafayate y San Carlos.

Etim.: Puede ser *Ani-man-ao*: Lugar en dirección al *Ani*. La terminación *man* ó *mana* la encontramos en Encamana, en Bilisman, Tucuman, etc. *Ani* es voz que aún falta que determinar. Confróntese: *Ani, Aniyacu, Anisacate,* etc.

Muy bien puede suceder que *mana* tenga otro valor léxico en Cacán.

Anisacate. Lugar en Córdoba, camino á Deán Funes.

Etim.: Aquí nuevamente se comprueba la existencia de un tema *Ani*, porque *sacate* en Sanavirona dice *pueblo*. Confróntese: *Ani, Aniyacu,* etc.

Anitay. Apellido indio. Ver: *LLiquitay.*

Etim.: Ver: *Ani, LLiquitay.*

Aniyacu. Lugar cuatro leguas al norte de Tinogasta. Otro de igual nombre en la Rioja, entre Anjullón y Aminga.

Etim.: *Yacu*, agua; *ani*, del *Ani*. Aquí resulta el tema *Ani*, sea cual fuere el valor léxico de esta voz, probablemente del vocabulario Cacán. Confróntese: *Ani* y demás voces que empiezan así.

Anjuana. Lugarejo entre Pichao y el bañado de Quilmes. En su campo se encuentran muchas piedras pintadas.

Etim.: Es esta una combinación extraña, porque la *j* sostituye á una *h* aspirada. *Uana*, es hombre menesteroso; *an*, es altura; pero la *j* puede corresponder á varias interpretaciones entre las

que cabe el *co*, agua, y la proximidad á Quilmes hace probable esta interpretación; en este caso, *Anjuana* sería una corrupción de *Ango-uana*. Parece más racional que la *j* sólo sea eufónica como en Saujil, y así tendríamos : *An-uana*.

Anjuil ó **Anhuil**. Lugarejo al sud de Pomán.

Etim. : En este nombre como en *Anjuana* se advierte la posibilidad de una sincopación de *Ango-uil*, el *vil* ó pueblo del Ango ó aguada de la falda. Confróntese : *Ango*, *Co* y *Uil* ó *Vil* y *Ambil*. Ver : *Anjuana* al fin y *Saujil*. Así como se solía escribir « Sajuil », Anjuil puede ser por An-uil de Anfil.

Anjuli. Lugar entre Frías y el Rosario, Catamarca.

Etim. : Si se compara esta palabra con *Anjuana, Anjuil, Anjullon*, se verá que es muy probable que conste del tema *ango* combinado con otro *uli* ó *hulli*. En lengua de Cuzco *cculli* (i. e. *Kjulli*) es, trabajador, laborioso, así que muy bien se puede interpretar este nombre así : *Juli,* el trabajador ; *an*, del alto; y si hubo sincopación con *ango* sería, de la aguada del alto. *CC* en lengua de Cuzco es una guturación fuerte que puede sustituirse por *j*. Si es voz Cacana ya sería otra cosa.

Anjullón. Nombre de una de las costas de la Rioja, cerca de Upinango, en la falda naciente de la sierra de Velasco.

Etim. : Esta palabra puede dividirse de dos modos : *Ango-hullu-on* ó *An-hullu-on*. La terminación en *on* parece que es el aumentativo castellano; *hullu* vel *jullu*, será un *linga* del cerro, y *ango,* alguna aguada de esas faldas ó de ese alto, si se excluye la partícula *co*, agua. Confróntese : *An, Ango*, *Hullu.*

Anllahua. Nombre de indio que corresponde tal vez á esa serie Rancagua, Anconcagua, Lampalagua, en cuanto á la terminación *ahua* ó *hua*.

Etim. : Es de creer que sea voz Cacana. En Cuzco, *Anlla*, por *Anhallu*, no sería una sincopación imposible. *Hua* puede ser por *pa*, equivalente de *ca*, demostrativo final.

Anmallí ó **Aumalli**. Lugar que se nombra en el auto de jurisdicción de Londres, año 1633, después de Anichian.

Etim. : *Malli* es, gustar, probando, llevar la pena ó castigo; *an*, alto. Ver : *Malli, Malligasta, Mallenga.* El pueblo de Malli que estaba situado en el Pucará de Anconquija ya en 1616, ha-

bía sido expatriado al Fuerte de Andalgalá. *Malle*, en Araucano, es pintado.

Anman. Apellido de indio Belicha de Pomancillo. Ver : *Empadronamiento*.

Etim. : *Man*, hacia; *an*, el alto. Esto si *man* es partícula del Cuzco. Ver : *Leviman*, *Tucuman*, *Man*.

Anquilpate. Encomienda de Ramírez de Velasco, en Famatina (Loz., IV, pág. 396).

Etim. : Ver : *An*, *quil*, en *Quilme*. Lo más acertado es atribuir esta voz al idioma Diaguita ó Cacán.

Anquinpagelin. Nombre de lugar citado en la merced del Ambato.

Etim. : La segura es : El Paquelin de Anquin. Sin duda son voces Cacanas. La $g = j$ indica una *k* ó *q* muy gutural. Como hallamos *Mutquin* y *Anquin* está claro que *An*, *Mut* y *Quin* son raíces de la región Cacana. Ver : *Paclin*, *Anquinsila*. *Mutquín*.

Anquinsila. Nombre de lugar al norte de Ancasti.

Etim. : *Silla* es, cascajo, y *anquin* puede ser, del alto doble, porque *qui* es partícula de dualidad. Confróntese : *Anquinpagelin;* pero es preferible tomarla como voz del Cacán : *Un sila de Anquin*, teniendo presente la ecuación $s = j$.

Ansapata. Lugar citado en el auto de jurisdicción de Londres, 1633. En el manuscrito se halla entre « Rio Bermejo » (hoy Colorado) y « Tucumanchao » (hoy Tucumanao?).

Etim. : *An-sa-pata; pata* es, ladera, escalón, y *sa*, un tema que hallamos en *Sa-huil*, *Pisapanaco*, *Pisabil*, etc. Es posible que este *sa* contenga una idea de andar, y así tendríamos : escalón para subir al alto. La cuesta de Sapata, camino de Londres á Tinogasta, tiene escalones en la peña viva. Véanse : *Sapata* y *An;* también *Sapata*. Lo probable es que sea voz del Cacán.

Ansina. Así; voz arcaica del Castellano, aún en uso en el interior, y que si bien es Europea se ajusta admirablemente al *hina* vel *sina*, así, ó así como, del Cuzco local. *Cháina*, ó *Chaisina*, muchas veces es *si* en este dialecto, y quiere decir, *eso es así*, ó *así como así*.

Antacu ó **Antaca**. Nombre de un río al norte de Pomán.

Etim. : *Taca* ó *tacac*, el mortero ó el que golpea, *an*, del alto. *Ttocani* es sembrar, en cuyo caso tendríamos el sembrador. Si es *An-tacu*, *tacu* sería algarrobo.

Antapuca. Un puesto en Valle Viejo, Catamarca, propiedad de la familia de Ahumada.

Etim. : *Anta*, animal de este nombre; también, cobre; *puca*, colorado. Empero cabe otra etimología : *An-tapu-ca*, el que pregunta del alto; que pudo ser algún hechicero que dió nombre al lugar. En cualquier caso parece voz del Cuzco.

Antarca. Boca arriba, de espaldas, *supinus*.

Etim. : Por *Hantarca*. *An* ó *han*, arriba, en alto; *tarca*, corvas de las piernas. Véase Santo Thomas in Voc. *tarca*. Confróntese: *Talca*. Si se admite esta etimología sería una prueba convincente del uso de *An* por *Ana ó Hanac*.

Anti. Arriba. Origen de nuestro «Andes». *Ti* parece que es partícula de dualidad algo como *Ki* ó *pi* y también de intensidad.

Antinacu. Pueblito al norte del Capayán de Famatina.

Etim. : Este nombre parece que significa, que dos cerrillos se juntan para formar el seno en que se halla el pueblito. *Anti* es cerro ó sierra doble, como son los Andes, y *nacu* es partícula que dice uno con otro; pero desde que *tincu* es juntarse, *tinacu* puede serlo también, y el nombre significaría: lo que se junta del alto. Por otro lado está el *co* agua, y el tina que nos obligan á buscar un origen Cacán. Ver *Co* y *Famatina*.

Antofagasta. Valle andino que pertenece á la merced de este nombre, jurisdicción de San Fernando de Catamarca, parte integrante de la República Argentina, hoy ocupada por Bolivia. Pertenecía al extinguido mayorazgo de Huasán.

Etim. : *Antu-fa-gasta*. La presencia de la *f* es en sí una prueba de que se trata de una palabra del idioma Cacán. *Gasta*, es pueblo; *antu*, del sol; mientras que *fa* es por *ua*, partícula que aún no se ha determinado, pero que acaso represente el *gua* en Anconcagua, Rancagua, Ampalagua, etc. *Va* es pronombre demostrativo en Araucano, y la *V* en este idioma se sustituye con la *f*, por ejemplo : *lefú* por *leuvú*, etc.; de suerte que muy bien podemos tener aquí una partícula del valor léxico del *ca* quíchua, que no pasa de ser un demostrativo. Confróntese : *Gasta*, *Fa*, *Antu*.

El nombre éste suena á Araucano, y su colocación geográfica lo confirma.

Antofaya. Lugar en la región de Antofagasta, algo más al poniente, y parte de la misma merced.

Etim. : *Anto*, sol; *fa*, partícula; *ya*, que empieza á ser, ó *aya*, sepultura, cuerpo muerto, mortuario.

Confróntese : *Antu*, *Fa*, *Aya*, etc. Ver *Famatinaguayo*, *Conando*, *Antofahasta*.

Antofayita. Lugar cerca de Antofaya.

Etim. : Diminutivo español de Antofaya. El *ya*, en éste como en aquél ejemplo, puede ser por *lla*, terminación adverbial.

Antu. El sol, día, hora, tiempo, etc. Ver Febres, in Voc.

Etim. : Esta es palabra á todas luces del vocabulario Araucano en su forma, y corresponde al *inti* de la lengua de Cuzco. En Chileno se pronuncia también *anchú*, y posible es que en esta forma entre en la palabra *Amilgancho*, q. v.

El *an* parece indicar *cielo* ó cosa elevada, en alto, y *ti*, á la vez que *punta*, puede querer decir algo doble, ya porque hayan tenido al *sol* por mujer ó por cualquier otra circunstancia. Bueno sería tener en cuenta los epítetos solares *Ticsi*, *conticsi*, en que no sólo entra el *ti*, sino también el *si* que es radical del órgano de la mujer.

Antusiasmo. Por *Entusiasmo*.

(*Continuará*).

PLANTAS PATAGÓNICAS

El conocimiento de la Flora patagónica es bastante deficiente, no habiéndose publicado hasta hoy ninguna enumeración sistemática de las plantas indígenas que se crían en los valles centrales del país y al pie de la cordillera de los Andes.

Los trabajos científicos del sabio doctor Carlos Berg, director del Museo Nacional de Buenos Aires, los del profesor Hieronymus, Spegazzini y otros, se refieren á especies botánicas coleccionadas únicamente en la proximidad de las costas del Atlántico ó del Estrecho de Magallanes, pero nada se ha publicado hasta el presente acerca de las plantas mediterráneas y subandinas de la Patagonia argentina, entre los 41° y 50° de latitud Sur.

Cierto es que el laborioso naturalista en Chile, señor Philippi, ha hecho conocer en los últimos años algunas especies de la subcordillera argentina de los Baguales y de las nacientes del río Gallegos y sus adyacencias; pero esos datos y los del ilustre botánico señor Grisebach, sólo se refieren á localidades circunscriptas y extremas de la Patagonia.

Por estas razones muy atendibles, nos atrevemos á redactar la relación de las plantas diversas que hemos visto ó coleccionado en la Patagonia, desde el río Negro y el lago Nahuel-Huapí hasta el Atlántico y el Estrecho de Magallanes, durante quince años de exploraciones geográficas y antropológicas.

Sin habernos dedicado antes al estudio especialista de la Botánica, el pequeño trabajo que hoy ve la luz pública, tiene por fuerza que ser muy reducido é incorrecto, pero válganos en descargo el deseo de contribuir, aunque con un solo grano de arena, al conocimiento de la distribución de los vegetales en el vasto territorio

de la Patagonia, que mide algo más de 17.000 leguas geográficas cuadradas.

A la enumeración de las Fanerógamas dicotiledóneas, seguirá en la próxima entrega de estos mismos *Anales*, la de las plantas monocotiledóneas y Criptógamas.

FANEROGAMAS

DICOTILEDÓNEAS

I. RANUNCULACEAS

1. *Anemone sphenophylla* Poepp. — Lo hemos observado en el valle del Chubut, en Puerto Deseado y en las orillas del río Santa Cruz hasta muy cerca de los Andes.

2. *Myosurus apetalus* Gay. — En el valle de Coy-Inlet, laguna Leona y río Santa-Cruz.

3. *Ranunculus chilensis* D. C. — Cerca de *Ay-aike*, en ambas márgenes del río Chico de Santa Cruz. También en el valle Florido (42° lat.), al Sur del lago Nahuel-Huapí.

II. MAGNOLIÁCEAS

4. *Drimys Winteri* Forst. — Su nombre vulgar, en Chile, es *Canelo*. En otro tiempo tuvo mucha fama debida al capitán Winter, que en 1559 llevó á Europa su corteza, considerada como infalible para combatir el escorbuto y las fiebres reumáticas. Es un árbol elegante, de un verde muy agradable y se adorna con flores grandes de un color blanco rosáceo y aterciopelado. Crece el *Drimys* en toda la región de los «bosques antárticos argentinos», y al borde del Estrecho de Magallanes. Su área geográfica de dispersión es muy amplia y desde los climas frios, pero húmedos de la Tierra del Fuego y Patagonia, se adelanta hasta el Brasil amazónico y Méjico. El naturalista Gay, en su *Historia Física de Chile*, hace mención de otra especie parecida, el *Drimys chilensis*, muy abundante en el Archipiélago de Chiloé. ¿No serían idénticas?

III. BERBERÍDEAS

5. *Berberis buxifolia* Lam. — Es muy común en toda la Patagonia meridional y crece lo mismo al pie de los Andes que en los valles inmediatos del Atlántico. Sus frutos de color violáceo obscuro ó morado, se asemejan á pequeñas uvas. Cuando bien maduros son de un sabor agradable, lijeramente ácido. Contienen bastante tanino y alcohol. Los Tehuelches suelen preparar con ellos, puestos en maceración en agua tibia, una especie de *chicha* capaz de producir la embriaguez. Se hace dulce excelente con las mismas frutas. La planta es muy ramosa y armada de crueles espinas; no se eleva mucho, forma colonias, y á las veces se asocia á otras especies de la propia familia ó se acompaña con la *Duvaua dependens D. C.* (?), vulgo: *Incienso*. Su madera es resinosa y cuando seca arde perfectamente y desarrolla un poder calórico considerable, pero inferior al de la *Duvaua*.

6. *Berberis ilicifolia* Forst. — Arbolillo áspero que se viste de grandes hojas lanceoladas. Flores amarillas, mayores que las de la especie anterior. Crece en todos los bosques andinos desde Nahuel-Huapí hasta el Estrecho.

7. *Berberis empetrifolia* Lam. — En el valle de Santa-Cruz, en Puerto Deseado y otras localidades de la Patagonia meridional.

IV. CRUCÍFERAS

8. *Cardamine nasturtiodes* Gay. — Se le confunde con el *Berro* verdadero. Crece en las orillas de los arroyos y lagunas pantanosas, Nahuel-Huapí y Lago Nuevo. Arroyo de los Berros al Sur de Valcheta.

9. *Sisymbrium canescens* Nutt. — Vulg.: *Mastuerzo*. Río Negro, Limay, Santa Cruz.

10. *Lespidium pubescens* Desv. — Márgenes del río Negro y Limay.

11. *Brassica spc.* — Vulg.: *Col del monte*. Valle Florido.

12. *Brassica campestris* Linn.—Muy abundante en las vegas pantanosas del Lago Nuevo cerca de Nahuel-Huapí. Forma extensos yuyales. *Yuyo* es su nombre vulgar.

V. VIOLÁCEAS

13. *Viola maculata* Cav. — En el Limay superior, Nahuel-Huapí, Lago Nuevo, lago Viedma y río Santa-Cruz hasta más abajo del arroyo del Bote. También en la Tierra del Fuego, al linde de los bosques. Sus flores son de un hermoso color amarillo manchado de rojo bruno. Ha sido introducida en Buenos Aires y se la puede ver en el Criadero municipal de plantas, en la calle de Caseros.

14. *Viola tridentata* Smith. — Azulenca. Crece en el Valle Florido.

VI. CARIOFÍLEAS

15. *Cerastium arvense* Linn. — Exótica. En Punta Arenas y Cabo Negro de Magallanes. Río Gallegos.

16. *Colobanthus cherlerioides* Hook. hijo. — En los valles de Gallegos, Coy-Inlet y Santa-Cruz. También lo hemos visto en Puerto Deseado.

VII. GERANIÁCEAS

17. *Geranium patagonicum* Hook. hijo. — En las orillas del río Gallegos cerca de sus nacientes.

18. *Geranium sessiliflorum* Cav. — En el valle de Santa-Cruz cerca de la Cordillera.

19. *Erodium mostachum* L'Hérit.—Alto Limay y cañadones secos y arenosos al sur de Nahuel-Huapí. Su olor almizclado es agradable y se reconoce desde lejos.

20. *Erodium cicutarium* L'Hérit. — Es el *Alfilerillo* de Buenos Aires. Lo he visto en el valle de Santa-Cruz y en *Corpen-k-aike* (Río Chico).

21. *Oxalis magellanica* Forst. — Muy común en la Patagonia austral andina.

22. *Oxalis enneaphylla* Cav. — En la región de los lagos del Payne y en el valle de Gallegos.

VIII. LORANTÁCEAS

23. *Mizodendrum punctulatum* Banks y Solan. — Parásita que crece sobre los *Fagus*, en los bosques de toda la Patagonia.

IX. CELASTRÍNEAS

24. *Maytenus magellanica* Hook. — Es un árbol muy hermoso de los bosques antárticos y crece en terrenos húmedos de poca elevación. Brinda excelente sombra, se utiliza su madera y el ganado come sus hojas verdes, que son nutritivas y de mucho recurso en el invierno cuando los pastos desaperecen bajo la nieve.

X. RAMNEAS

25. *Colletia Doniana* Gay. — Su nombre vulgar es *Chacay*. Arbol alto, algo parecido al Sauce *(Salix Humboldtiana* Wild*)*. No tiene espinas. Crece en el Alto Limay y cañadones dependientes. Lo hemos visto también en Nahuel-Huapí, arroyo Pitatemen y otras localidades subandinas entre los 41° y 42° de latitud.

26. *Condalia lineata* A. Gray. — Es el conocido *Piquillín*. Al Sur del río Negro hasta el río Chubut.

XI. LEGUMINOSAS

27. *Adesmia trijuga* Gill. en Hook. — Río Santa-Cruz.

28. *Adesmia boronoides* Hook. hijo — En Punta Arenas, Santa-Cruz y Nahuel-Huapí.

29. *Adesmia villosa* Hook. hijo. — En los valles de Gallegos y Coy-Inlet, hasta cerca de los Andes.

30. *Anarthrophyllum rigidum* Benth. Santa-Cruz.

31. *Caesalpinia praecox* R. P. — Su nombre vulgar es *Brea*. Muy abundante al Sur del río Negro.

32. *Gourliaea decorticans* Gill. — Es el *Chañar*. Se le halla al Sur del río Negro, en las *travesías*.

33. *Zuccagnia punctata* Cav. — Vulg.: *Jarilla* Al Sur del río Negro, en las *travesías* que se extienden hacia el valle del Chubut.

34. *Prosopis spc.*—Al Sur del río Negro hasta el Chubut.

XII. ROSÁCEAS

35. *Rubus geoides* Smith. — En la zona lacustre de Santa-Cruz, en Nahuel-Huapí y Lago Nuevo.

36. *Fragaria chilensis* Molina. — Muy común en Nahuel-Huapí y Lago Nuevo.

37. *Acaena magallanica* Valhl. — Río Deseado superior. Cañadón Alquinta (río Gallegos).

38. *Eucryphia pinnatifolia* Gay. — *Nirrhe* es su nombre vulgar. Endlicher y Poeppig, que no vieron las flores de este arbolillo, lo clasificaron entre los *Fagus*. Es muy abundante en Nahuel - Huapí y crece también en las orillas del arroyo Pitatemen y otras localidades no distantes del Valle Florido y Lago Nuevo.

XIII. SAXIFRÁGEAS

39. *Saxifraga magellanica* Poir. — Lago Argentino y Cabo Negro.

40. *Ribes glandulosum* Poir. — Es la llamada *Parrilla,* de los Chilenos. En Nahuel-Huapí, Lago Nuevo y nacientes del río Chubut. También en los bosques del lago Buenos Aires y más al Sur hasta Magallanes. Frutas comestibles, muy dulces y agradables. Es una especie de grosella.

XIV. HALORÁGEAS

41. *Gunnera chilensis* Lam. — Vulg.: *Pangue*. Muy abundante en el Valle Florido, arroyo Pitatemen y otras localidades húmedas subandinas desde Nahuel-Huapí hasta el río Corcovado. Es planta hermosa, de hojas enormes, cuyos peciolos, comestibles, son

conocidos con el nombre de *Nalcas*. Los consideramos muy diuréticos. El *Pangue* crece en las orillas de los rios y arroyos.

42. *Gunnera magellanica* Lam. — Hemos visto seca esta otra especie. Tal vez no sea sino una variedad de la primera. Nacientes del Río Chico de Santa Cruz.

XV. MIRTÁCEAS

43. *Myrtus nummularia* Poir. — Es la *Murta*. Planta rastrera que da pequeños frutos comestibles. Patagonia subandina. Campos entre Los Morros de río Gallegos y los lagos del Payne. Monte Aymond y *She - aike*. La Portada.

44. *Eugenia apiculata* D. C. — Es un *Arrayán*. Frutas moradas, comestibles pero algo purgantes. Madera tenaz, excelente para curvas de embarcaciones. En Nahuel-Huapí y Lago Nuevo.

45. *Eugenia temu* Hook. — En los bosques occidentales de Nahuel-Huapí.

XVI. ONAGRARIEAS

46. *Fuchsia coccinea* Ait. — Planta de adorno, muy delicada, con flores rojas. Crece al abrigo de los bosques desde Nahuel-Huapí hasta Punta Arenas. Su presencia en Patagonia y Tierra del Fuego, demuestra la benignidad del clima húmedo y afortunado de esas tierras tan calumniadas.

XVII. UMBELÍFERAS

47. *Azorella diapensioides* A. Gray. — En las mesetas al Sur del río Santa-Cruz. También en el valle de Coy - Inlet.

48. *Mulinum microphyllum* Pers. — Mesetas de Santa-Cruz y Coy - Inlet, hasta el meridiano 70° de Greenw.

49. *Apium graveolens* Linn. — Es el *Apio cimarrón*, muy común en toda la Patagonia, en las orillas de los arroyos y lugares húmedos. Admitiendo que sea la especie europea importada, las aves han debido servir de vehículo para propagarle en todo el país.

XVIII. COMPUESTAS

50. *Lepidophyllum cupressiforme* Cass. — Río Santa-Cruz y Coy-Inlet.

51. *Baccharis patagonica* Hook. — Río Santa Cruz, Nahuel-Huapí, Río Deseado superior.

52. *Senecio vulgaris* D. C. — Exótica. En Nahuel-Huapí.

53. *Taraxacum laevigatum* D. C. Muy común en la Patagonia subandina del Sur y en algunos valles centrales del país. Los indios Onas de la Tierra del Fuego comen el *Taraxacum*, sin despreciar las flores.

XIX. ERICÁCEAS

54. *Pernettya mucronata* Gau. — Abunda en la Patagonia austral.

55. *Gaultheria microphylla* Forst. Vulg.: *Chaura*. Estrecho de Magallanes. Lago Argentino. L. Viedma. L. Nahuel-Huapí.

XX. PLUMBAGÍNEAS

56. *Armeria andina* Poepp. — Valle de Santa-Cruz.

57. *Ameria chilensis* Bois. — En el río Santa-Cruz y lago Nahuel-Huapí.

XXI. GENCIANEAS

58. *Gentiana patagonica* Griseb. — Arroyo Dinamarquero (Patagonia meridional).

XXII. ESCROFULARIÁCEAS

59. *Calceolaria magellanica* D. C. — Río Chabunco cerca de Cabo Negro. Dinamarquero y nacientes del río Gallegos.

60. *Calceolaria Bergii* Hieron. — En el Valle Florido, río Deseado y valle de Santa-Cruz.

XXIII. LABIADAS

61. *Mentha citrata* Ehrh. — Vulg.: *Bergamota.* Cerca del río Trafúl (Limay), en un solo paraje. Exótica.

62. *Micromeria Darwinii* Benth. — Plantita muy olorosa. Valles de Santa-Cruz y Coy-Inlet.

XXIV. VERBENÁCEAS

63. *Verbena siriphioides* Gill. — Valles de Santa-Cruz, Coy-Inlet y Gallegos.

64. *Lippia foliolosa* Phil. — Vulg.: *Tomillo.* En toda la Patagonia austral.

XXV. QUENOPODIÁCEAS

65. *Chenopodium quinoa* Wild. — Nahuel-Huapí y Lago Nuevo.

66. *Salicornia Bergii* Ltz. y Ndrln. — En las orillas del río Negro y en el valle del Chubut.

XXVI. PROTEÁCEAS

67. *Embothrium coccineum* Forst. — Arbolillo muy elegante. Flores rojas. Crece en todos los bosques subandinos. Su nombre vulgar es *Ciruelillo*.

XXVII. SALICÍNEAS

68. *Salix Humboldtiana* Wild. — Alto Río Limay y cañadones al Sur hasta el río Chubut.

XXVIII. SANTALÁCEAS

69. *Arfona patagonica* Homb. y Jaquinot. — Vulg.: *Macachín.* Río Negro y valles de Coy-Inlet y Gallegos.

XXIX. URTÍCEAS

70. *Urtica echinata* Benth. — Nahuel-Huapí.
71. *Urtica magellanica* Poir. — Nahuel-Huapí y Lago Nuevo.

XXX. CUPULÍFERAS

72. *Fagus antarctica* Forst. — Nahuel-Huapí, Lago Nuevo y al Sur hasta el Estrecho de Magallanes.

73. *Fagus betuloides* Mirb. — Patagonia subandina, *Cohigüe* ó *Cohihue*, es el nombre vulgar.

74. *Fagus obliqua* Mirb. — Vulg.: *Coyan*. En todos los bosques, desde Nahuel-Huapí hasta Magallanes.

75. *Fagus Dombeyi* Mirb. — Nahuel-Huapí.

Todas estas especies se distinguen con facilidad. Son árboles muy altos y hermosos que pueden aprovecharse en obras varias de carpintería. Los demás *Fagus* de la Patagonia andina, son probablemente variedades de *F. obliqua* ó de *F. Dombeyi*. El *F. nana* es tal vez una fantasía como *F. glutinosa*.

XXXI. EMPETRÁCEAS

76. *Empetrum rubrum* Vahl. — Valles de Santa Cruz y Coy-Inlet. Lago Argentino y río Leona. Mesetas centrales de la Patagonia Meridional.

XXXII. CONÍFERAS

77. *Libocedrus tetragona* Endl. — Su nombre vulgar es *Alerce*. Los Chilenos distinguen macho y hembra. Es el árbol más alto y hermoso de los bosques antárticos de la Patagonia. Hemos visto ejemplares verdaderamente gigantes y entre ellos uno de 40 metros. Trabájase su madera con gran facilidad y se la emplea en tejas para el techado de las casas. La corteza puede tener muchas é importan-

tes aplicaciones. En Chile se le usa como estopa de calafateo. Nahuel-Huapí.

78. *Libocedrus chilensis* Endl. — Se le conoce vulgarmente por ***Ciprés***. Casi tan alto y útil como la otra especie. Alto Limay, lago Nahuel-Huapí y al Sur hasta el Lago Nuevo.

79. *Fitzroya patagonica* Hook. — Arbol siempre verde. Sus hojas están dispuestas en cruz y son oblongas y puntiagudas. Lago Nuevo.

80. *Saxe-Gothea conspicua* Lindley. — Vulg.: *Maniu*. En los bosques subandinos del Lago Nuevo.

Buenos Aires, Septiembre 30 de 1891.

RAMÓN LISTA.

BIBLIOGRAFÍA

Essai de classification des terrains sedimentaires du versant oriental de la Patagonie Australe, par Alcide Mercerat. (*Anales del Museo Nacional de Buenos-Aires,* t. V, p. 105 á 130). — El 19 de septiembre último, ha aparecido el tiraje aparte de este interesante trabajo, que complementa la conferencia « Contribución á la geología de la Patagonia », que leyó el autor en nuestros salones, el 20 de agosto de 1893, y que apareció impresa en estos *Anales,* en las páginas 65 á 103 del tomo XXXVI, 1893.

Apoyándose en la clasificación propuesta por el Dr. Doering, y adoptando la nomenclatura establecida por el Congreso geológico internacional, agrupa las masas sedimentarias patagónicas en la forma siguiente :

a) Sistema guaranítico

1. Calcáreos con *Inoceramus.*
2. Areniscas rojas con Dinosaurianos.
3. Conglomerados y areniscas lignitíferas.

b) Sistema patagónico

1. Patagónico inferior (*Pyrotherium*).
2. Patagónico superior (*Ostrea patagonica*).

c) Sistema santacruzeño

1. Santacruzeño inferior (*Ostrea Bourgeoisi*).
2. Santacruzeño superior (*Ostrea Ferrarisi*).

d) Sistema tehuelche

1. Tehuelche inferior (*Ostrea Torresi*).
2. Tehuelche medio. Areniscas lignitíferas (*Ostrea Remondi, Typotherium, Auchenia, Macrauchenia*).
3. Tehuelche superior. Rodados tehuelches. Mesetas basálticas.

e) Sistema pleistoceno

1. Depósitos terrestres (fluviátiles, lacustres, eolíticos).

Establece luego detenidamente el autor las relaciones de estas capas, terminando con tres detallados perfiles este trabajo, que suministra buenos datos para el conocimiento de la geología patagónica.

Contribución al estudio de los Hemípteros de la Tierra del Fuego, por el Dr. Carlos Berg (*Anales del Museo Nacional de Buenos-Aires*, t. V, pág. 131 á 137).—El sabio director del Museo Nacional, amplía en esta contribución, aparecida el 8 de octubre próximo pasado, su trabajo anterior sobre Hemípteros de la Tierra del Fuego, publicado en julio del año anterior en el tomo IV de los *Anales* de la institución que tan acertadamente dirige.

Figuran en el artículo cinco especies recogidas por el Sr. Backhausen, agregándose dos de ellas como habitantes de la Tierra del Fuego : el *Idiostolus insularis*, Berg, y el *Deltocephalus Faminei*, Stal, cuyas descripciones anteriores son ampliadas.

Una Filaria horrida Dies. dentro de un huevo, por el Dr. Carlos Berg (*Anales del Museo Nacional de Buenos-Aires*, t. V. p. 139 á 140). —Se da cuenta en este interesante artículo del hecho curioso de haber sido hallada viva una *Filaria horrida* Dies. de 77 centímetros de largo, en el interior de un huevo de avestruz [*Rhea americana* (L.) Lath.].

Para explicar este extraño caso, admite el Dr. Berg que el gusano se ha labrado un camino desde la región torácica del ave, que es su morada habitual, hasta el oviducto, donde ha sido envuelto por la clara y encerrado por la cáscara.

MOVIMIENTO SOCIAL

SEPTIEMBRE Y OCTUBRE

Nuevos socios. — Han sido aceptados como socios activos, durante estos dos meses, los señores que á continuación se nombran :

Doctor Lucio Durañona, agrimensor Ventura G. Coll, doctor Enrique Tornú, Nicolás Ruiz, Miguel Berro Madero, Juan Rivara, Guillermo Cock, Andrés Mormes, Venancio Bagneres, Juan E. Solá, Cristóbal Hiken, doctor Pacífico Diaz, Vicente Fidel López, Juan Iriarte, Luis Ruíz Huidobro, José Larregui, doctor Antonino Ibarguren, Agustín Barbagelata, doctor Cárlos Salas, Eduardo Sauze, Adolfo Nieburh, José Marcet, Eduardo Olivera Molina, Vicente P. Constantino, José Suárez Estévez y Eduardo Girondo.

Fueron reincorporados los ingenieros Luis Silveyra y Carlos Wauters.

Premio en la Exposición de Chicago. — La Sociedad ha recibido, en la solemne distribución de premios que tuvo lugar en el Pabellón Argentino, la medalla y el diploma que obtuvo por sus publicaciones en la Exposición Universal de Chicago.

El dictamen del Jurado, que consta en el hermoso diploma, hace honor á nuestros Anales.

Congreso científico. — La iniciativa de convocar un Congreso Científico Latino-Americano para 1897, conmemorativo del 25° aniversario de la Sociedad, ha tenido la mejor aceptación tanto de parte del Gobierno como de la prensa nacional y de las vecinas Repúblicas. La solicitud presentada al Ministro de Justicia, Culto é Instrucción Pública, que apareció en la entrega anterior, dió motivo á la elevación de un mensaje por el P. E. al Congreso de la Nación, acompañando un proyecto de ley en que se solicita la suma necesaria para contribuir á la realización de la idea.

Damos en seguida estos documentos altamente honoríficos para la Sociedad.

Buenos Aires, septiembre 25 de 1896.

Al Honorable Congreso de la Nación :

El señor presidente de la Sociedad Científica Argentina se ha dirigido al ministerio de Instrucción Pública manifestando que tiene el pensamiento de convocar un Congreso Científico general que se reunirá en Buenos Aires el 15 de julio de 1897, y en el que sólo tomarán parte delegaciones de las Repúblicas de la América latina, con el objeto de conmemorar dignamente el 25° aniversario de su fundación.

Los altos propósitos que persigue esta institución científica son indiscutibles : se hallan perfectamente consignados en los documentos adjuntos, y el Poder Ejecutivo no puede permanecer indiferente, y, por el contrario, debe coadyuvar, en lo posible, á que se lleve á cabo la idea enunciada, porque su realización traería un positivo adelanto para el país, estimulando su producción intelectual.

Fundado en estas consideraciones, el Poder Ejecutivo solicita de vuestra honorabilidad un crédito suplementario por la suma de quince mil pesos moneda nacional, que considera necesaria para contribuir á sufragar los gastos de organización de dicho Congreso, y, en consecuencia, la aprobación del proyecto de ley que se acompaña.

JOSÉ E. URIBURU.
ANTONIO BERMEJO.

PROYECTO DE LEY

El Senado y Cámara de diputados, etc.

Artículo 1°. — Abrese un crédito suplementario al ministerio de Justicia, Culto é Instrucción Pública, por la suma de quince mil pesos nacionales, con que el Gobierno concurrirá á sufragar los gastos de organización del Congreso general que celebrará la Sociedad Científica Argentina, en Buenos Aires, el 15 de julio de 1897.

Art. 2°. — Comuníquese al Poder Ejecutivo.

ANTONIO BERMEJO.

Por desgracia, presentado este proyecto en la antepenúltima sesión ordinaria, no pudo ser tratado.

A fin de no demorar la sanción del subsidio hasta las sesiones del año próximo, la Sociedad ha elevado una solicitud á la Comisión de Presupuesto, pidiendo se incluya en el correspondiente al departamento de Instrucción Pública, una partida que permita la celebración del Congreso Científico en 1897.

Todo hace esperar que la Comisión despachará favorablemente esta petición con lo que será posible comenzar el reparto de invitaciones.

Se han dirigido notas á las Compañías de Navegación y Ferro-Carriles, solicitando rebajas en los pasajes de los adherentes al Congreso, y es probable que se consigan notables ventajas en las tarifas.

Agradecemos á la prensa periódica y cuotidiana la cooperación y apoyo prestados á la Sociedad al publicar con favorables comentarios las noticias referentes á nuestra iniciativa.

Conferencias. — El 18 de Septiembre tuvo lugar en el local de la Sociedad un ensayo de alumbrado por el gas acetileno, con excelente resultado y numerosa concurrencia. La instalación estaba á cargo de los señores G. de Boismenu y C^{ia}, quienes, en pocas horas, adaptaron las cañerías y artefactos ordinarios de gas para el nuevo iluminante.

El ingeniero U. Courtois disertó en el salón de sesiones espléndidamente iluminado por el acetileno, exponiendo, con palabra fácil y acopio de datos, las propiedades, preparación é historia del gas recientemente aplicado al alumbrado, indicando, para terminar, su empleo como productor de fuerza motriz ya en forma de combustible ó de explosivo para motores de gas. Puede leerse esta interesante conferencia, algo ampliada, en la entrega 5ª de la importante revista *La Biblioteca*, pág. 201 á 218 del tomo II.

Nuestro consocio, el señor Ramón Lista, leyó, el 9 de Octubre, una interesantísima conferencia titulada « La Suiza Argentina », llena de importantes datos que dejaron muy complacidos á los numerosos asistentes. Aparecerá en la proxima entrega, pues la falta de espacio no nos permite publicarla en la presente.

Estaba anunciada para el 24 de Octubre una conferencia del señor ingeniero Julio B. Figueroa sobre « El estuario marítimo de Bahia Blanca, su presente y su futuro », la cual no pudo tener lugar por una lamentable desgracia en la familia del conferenciante.

Oportunamente se hará conocer la fecha en que se dé esta conferencia que había despertado la atención por la importancia del tema y la especial competencia del disertante.

Biblioteca. — La Junta Directiva se ha visto obligada á demandar judicialmente á dos ex-socios que se resistían á entregar algunas obras de la Biblioteca.

Los libros fueron devueltos particularmente sin dar lugar á la prosecución de la demanda.

Como es difícil obtener, en muchos casos, la devolución de libros, la Junta Directiva se preocupa de reglamentar el uso de la Biblioteca.

Se han recibido, como donación para la biblioteca social las siguientes obras:

CASTEX, ALBERTO EDUARDO, *Nociones de Química Orgánica*, Buenos Aires, 1896.

FAVARO, ANTONIO, *Leçons de Statique Graphique*, Paris, 1879. 2 tomos.

LIVACHE, ACH, *Vernis et huiles siccatives*, Paris, 1896.

PRUD'HOMME, L., *Cours pratique de Construction*, Paris, 1883. 2 tomos.

SALMON, G., *Traité de Géométrie Analytique à deux dimensions* (*Sections coniques*), Paris, 1884.

SONNET, H. y FRONTERA, G., *Eléments de Géométrie Analytiqae*, Paris. 1885.

VAN TIEGHEM, PH., *Eléments de Botanique* (*Botanique spéciale*), Paris, 1888.

LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

**Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.**

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis	Córdoba.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Cordeiro, Luciano	Lisboa.
Lafone Quevedo, Samuel A.	Catamarca.
Netto, Ladislao	Rio Janeiro.
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Reid, Walter F.	Lóndres.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Acevedo Ramos, R. de
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amadeo, Alejandro M,
Amoretti, E. (hijo).
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Ambrosetti, Juan B.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustin.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avila, Delfin.

Bacigalupo, Andres
Bacciarini, Euranio.
Bagneres, Venancio
Bahia, Manuel B.
Baigorria, Raimundo.
Balbiu, Valentin.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Barbagelata, Agustin
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barra Cárlos, de la.
Barzi, Federico.
Basarte, Rómulo E.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becher, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Belsunce, Esteban
Beltrami, Federico
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bergada, Hector.
Berro Madero, Miguel
Beron de Astrada, M.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Brian, Santiago
Bosque y Reyes, F.
Boriano, Manuel R.

Bugni Félix.
Bunge, Cárlos.
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Bustos, Alfredo H.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Campos Urquiza, J.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Canale, Humberto.
Canovi, Arturo
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Carbone, Augustin P.
Cardoso, Mariano J.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras, José M. de las
Carrique, Domingo
Carrizo, Ramón
Carvalho, Antonio J.
Casafhust, Carlos.
Casal Carranza, Roque.
Casullo, Claudio.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo.
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo
Collet, Carlos.
Coll, Ventura G.
Cominges, Juan de.
Constantino, Vicente P.
Correa, Gonzalo.
Córdoba Félix
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronell, J. M.

Coronel, Manuel.
Coronel Policarpo.
Coquet, Indalecio.
Costa, Jaime R.
Corti, José S.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuadros, Carlos S.
Curutchet, Luis.
Damianovich, E.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davila, Bonifacio.
Davel, Manuel.
Dawney, Càrlos.
Dellepiane, Luis J.
Demaria, Enrique.
Devoto; Juan C.
Devoto, Luis H.
Diaz, Adolfo M.
Diaz, Pacifico.
Dillon Justo, R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Dubourcq, Herman.
Durrieu, Mauricio
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F
Durañona, Lucio
Echagüe, Cárlos.
Elguera, Eduardo.
Elía, Nicanor A. de
Escobar, Justo V.
Estrada, Miguel.
Escudero, Petronilo.
Espinosa, Adrian.
Etcheverry, Angel
Ezcurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Daniel.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez, Pastor.
Fernandez V., Edo.
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.

Ferrari, Ricardo.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Firmat, Ignacio.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Foster, Alejandro.
Fox, Eduardo
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.

Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallino, Adolfo.
Gallo, Alberto
Gallo, Delfin
Gallo, Juan C.
Garay, Jose de
Garcia, Aparicio B.
García Herrera, Luis
Garino, Julio.
Gastaldi, Juan F.
Gentilini, Pascual.
Genta, Pedro.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Giagnone, Bartolomé.
Gioachini, Arriodonte.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Gimenez, Eusebio E.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gomez Molina Federico
Gomez, Horacio M.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez del Solar, M.
Gonzalez Roura, T.
Gorbea, Julio
Gramondo, Ernesto.
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Guerrico, José P. de
Guevara, Roberto.
Guido, Miguel.
Guglielmi, Cayetano.
Gutierrez, José Maria.

Hainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Herrera, Nicolas M.
Henry. Julio
Hicken, Cristobal.
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A.
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Ibarguren, Antonino
Igoa, Juan M.
Inurrigarro, José M. T.
Iriarte, Juan
Irigoyen, Guillermo.
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.

Jaeschke, Victor J.
Jauregui, Nicolás.
Juni, Antonio.

Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.
Klein, Herman

Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Langdon, Juan A.
Lancelle, Alfonso.
Lanús, Juan. C.
Larregui, José
Larguía, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavalle C., Cárlos.
Lazo, Anselmo.
Lebrero, Artemio.
Leconte, Ricardo.
Leiva, Saturnino.
Leonardis, Leonardo
Leon, Rafael.
Lehmann, Guillermo.
Lehemann, Rodolfo.
Lizurume, Teodoro.
Limendoux, Emilio.
Lista, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Lopez Saubidet, R.
Lopez, Vicente F.
Llosa, Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, S^dor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Malere, Pedro.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Mandino, Oscar A.
Mantel, Luis.
Marti, Ricardo.
Marin, Placido.
Marcet, José A.
Martinez de Hoz, F.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maza, Fidol.
Maza, Benedicto.
Maza, Juan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Medina, Jose A.
Mendez, Teófilo F.
Mercau, Agustin.
Mezquita, Salvador.
Mignaqui, Luis P.
Mitre, Luis.
Mohr, Alejandro.
Molina, Waldino
Molino Torres, A.
Mon, Josué R.
Montes, Juan A.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Manuel.
Mormes, Andrés
Moron, Ventura.
Moyano, Cárlos M.
Mugica, Adolfo.

Naon, Alberto
Navarro Viola, Jorge.
Negrotto, Guillermo.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo.
Noceti, Domingo.
Noceti, Gregorio.
Noceti, Adolfo.
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.
Orfila, Alfredo
Ortiz de Rosas, A.
Olazabal, Alejandro M.
Olivera, Cárlos C.
Olivera Molina, E.
Olmos, Miguel.
Ordoñez, Manuel.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Outes, Felix.

Padilla, Isaias.
Padilla, Emilio H. de
Palacios, Alberto.
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cárlos.
Pascali, Justo.
Pasalacqua, Juan V.
Pawlowsky, Aaron.
Pellegrini, Enrique
Pelizza, José.
Peluffo, Domingo
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Perez, Federico C.
Piccardo, Tomas J.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piaggio, Pedro.
Pirán Basualdo, A.
Pigretti, Adolfo.
Pirovano, Juan.
Puig, Juan de la Cruz
Popolizio, José
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.

Quadri, Juan B.
Quercia, Tulio.
Quintana, Antonio.
Quiroga, Atanasio.
Quiroga, Ciro.

Ramallo, Carlos.
Ramos Mejía, Ildefonso
Rebora, Juan.
Recalde, Felipe.
Real de Azúa, Cárlos
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Rivara, Juan
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez Larreta, E.
Rodriguez Larreta, C.
Rodriguez Gonzalez, G.
Rodriguez de la Torre, C.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Estanislao.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Luis C.
Romero Julian.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ruiz Huidobro, Luis
Ruiz, Hermógenes.
Ruiz de los Llanos, C.
Ruiz, Nicolas
Rufrancos, Ceferino.

Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Carlos
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Sanchez, Emilio J.
Sanglas, Rodolfo.
Santillan, Santiago P.
Sauze, Eduardo.
Senillosa, Jose A.
Sarrabayrouse, E.
Saralegui, Luis.
Sarhy José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alberto
Schickendantz, Emilio.
Schröder, Enrique.
Seeber, Enrique.
Seguí, Francisco.
Selstrang, Arturo.
Seurot, Edmundo.
Seré, Juan B.
Schaw, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Suarez Estevez, José.
Sugasti, Manuel.
Silveyra, Luis.
Silva, Angel.
Silveyra, Luis (hijo)
Simonazzi, Guillermo.
Simpson, Federico.
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin
Solá, Juan E.
Soldani, Juan A.
Solveyra, Mariano
Spinola, Nicolas
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis F.
Terrero, Federico.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Hèctor
Tornú, Enriq
Torino, Desider...
Thompson, Valentin.
Travers, Cárlos.
Treglia, Horacio.
Trelles, Francisco M.
Tressens, Jose A.

Unanue, Ignacio.

Valerga, Oronte A.
Valentin, Juan.
Valle, Pastor del.
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro.
Videla, Baldomero
Villegas, Belisario.
Vinent, Pedro

Wauters, Carlos.
Weiner, Ludovico.
White, Guillermo.
Wheller, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zabala, Cárlos.
Zaldarriaga, Gustavo
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zelada, Jose.
Zimmermann, Juan C.
Zuberbühler, Carlos E.
Zunino, Enrique.

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DICIEMBRE, 1896. — ENTREGA VI. — TOMO XLII

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO E. CONI É HIJOS, ESPECIAL PARA OBRAS

680 — CALLE PERÚ — 680

1896

INDICE DE LA PRESENTE ENTREGA

A LOS SÓCIOS

Se ruega á los señores sócios comuniquen á la Secretaría de la Sociedad su ausencia, cambio de domicilio, etc., y cualquier irregularidad en el reparto de los *Anales* ó cobro de la cuota.

Se ruega tambien á los que tengan en su poder obras prestadas pertenecientes á la Biblioteca de la Sociedad, se sirvan devolverlas á la brevedad posible, á fin de anotarlas en el catálogo

LA PATAGONIA ANDINA

I

IDEA GENERAL

La República Argentina ofrece á la observación los más variados y grandiosos aspectos de la naturaleza. En el norte y nordeste, los bosques seculares del Gran Chaco, los ríos «como mares», encerrados en el marco movedizo de las bambusas y leguminosas arborescentes; en el centro del país, las *pampas* cubiertas de verdes gramíneas; al sud la Patagonia, y en ésta los lagos andinos, cuyas grandes hoyas abiertas al pie de las montañas que determinan el límite internacional con Chile, presentan una fisonomía única en América y que, apropiadamente, todos los exploradores y turistas han dado en considerar como una copia del paisaje montañoso suizo.

Lo mismo que el país helvético, la región de los Andes patagónicos se singulariza por sus montañas cubiertas de extensos ventisqueros, por sus ruinas geológicas, obra grandiosa de las erosiones y sacudimientos terráqueos en distintos períodos; por la extensión y régimen de sus cuencas lacustres, la profundidad de éstas y diversos fenómenos físicos que se relacionan con las mismas; y, finalmente, por su clima adecuado á ciertos cultivos y aprovechamientos pecuarios.

La *Suiza Argentina*, que bien podemos, pues, llamar así á las feraces tierras ubicadas á lo largo de la Cordillera, desde el lago Nahuel-Huapí hasta los canales occidentales de la Patagonia, en

una extensión de diez grados geográficos, está destinada á ejercer en pocos años más una atracción poderosa sobre la corriente humana inmigratoria que se vuelca en las riberas del Río de la Plata.

Es *tierra de promisión*, la de los Andes orientales del sud! Bajo los pabellones de sus bosques de un verdor permanente, yacen cuantiosos tesoros metalíferos que la barreta del minero ha de conquistar para honor y provecho de la industria argentina. En los valles y á la falda de las colinas, por doquiera, se desenvuelve el verde tapiz de las gramíneas forrajeras. Este lago, aquel otro, el de más allá, son rutas de transporte, vías de comunicación para los hombres; y fuente de perenne riqueza: fuerza motriz, humedad para la atmósfera, calor en el invierno, y brisa refrigerante en el verano.

A los lagos y á la dirección de las montañas, á la altura de éstas y á su naturaleza petrográfica es que se debe precisamente el clima admirable de que goza esa dilatada zona del país argentino que, hasta ayer no más se le miraba con prevención y recelo, porque creíase que era «tierra maldita», desolada superficie sólo habitable para el guanaco y el cóndor.

II

CLIMA

Sin ser uniforme, el clima de la Patagonia andina es bastante regular desde un extremo al otro del país, pudiendo establecerse que la temperatura del invierno decrece de cinco décimos de grado centígrado por cada arco de latitud, ó lo que es lo mismo: que la diferencia termométrica entre Nahuel-Huapí y los lagos del Payne es de cinco grados centígrados, que deben restarse de la media invernal del primer punto.

Tan pequeña diferencia en la temperatura debe de influir é influye sobre el carácter y distribución de los vegetales, presentándose el fenómeno de que idénticas especies prosperen en el Lago Nuevo (42° 15′ lat.) y en el lago Sarmiento (51° 18′ lat.).

Las hayas antárticas, el *drimys*, el *embothrium*, los helechos del

género *lomaria*, las *berberideas* y algunas plantas gramíneas crecen igualmente en la parte norte como en la austral extrema, y sus caracteres exteriores no han variado en lo mínimo. Sólo la bambusa *colhihue* parece no pasar al sud del lago Buenos Aires; pero se trata de un hecho insuficientemente observado, y tal vez el área de su distribución hacia el rumbo indicado sea más extendida.

Hasta algunas formas vegetales muy delicadas, tales como las *fuchsias*, florecen lo mismo en los 42° que bajo latitudes más altas, y hasta en la Tierra del Fuego, en donde las he observado junto con las mismas hayas continentales, las violetas (*Viola maculata*, DC.; *Viola tridentata*, DC.) del alto Limay y del lago Nuevo. Y lo que es todavía más curioso y que demuestra á todas luces la benignidad del clima patagónico cordillerano, es la presencia en grandes bandadas, de pequeños loros cuyos alegres gritos no causan menos sorpresa al viajero que la exuberante riqueza de la flora y el zumbido del pájaro-mosca (*Sparganura sappho*) que cruza el aire en las tardes serenas libando el perfume de las flores con que se engalana la primavera de aquellas extrañas montañas, cuyas cimas son neveras seculares que la planta humana no ha hollado todavía.

Hasta hoy no se han publicado cuadros meteorológicos de las vicisitudes atmosféricas en la zona á que nos venimos refiriendo, y muy contados son los exploradores que han invernado al pie de la Cordillera; pero yo he reunido numerosas observaciones en distintos viajes á los Andes, y los datos que adelanto aquí son el fruto de esos estudios iniciados en la gobernación de Santa Cruz, en el año 1890, continuados en 1891 y 92, y completados más tarde, durante el invierno de 1894, en las cadenas montañosas al sud del lago Nahuel-Huapí.

Alguien podrá argüir, que la presencia de ventisqueros ubicados en la región andina, demuestra una frialdad climatérica evidente, y que atendiendo al descenso gradual del termómetro con relación á la altitud, los inviernos del lago Viedma, por ejemplo, deben de ser mucho más fríos, pero muchísimo más, que los de la planicie al borde del mar.

Sin embargo, fuerza es reconocer que la Suiza es un país bastante fértil y cultivable, no obstante sus 600 glaciares, que ocupan una superficie total de 130 leguas cuadradas, más ó menos. Por otra parte, como lo dice muy bien el comandante Maury, en su *Geografía Física del Mar*, la extensión y potencia de los ventis-

queros no dependen siempre de un descenso excesivo de la temperatura, sino más bien de un estado higrométrico particular.

Tal vez se piense, además, que los lagos andinos han de helarse anualmente y también los rios sus emisarios.

Nada más erróneo sería, no obstante, esta suposición, pues que en el largo período de veinte años, el río Santa-Cruz ha estado siempre fluido en todo su curso; y al decir de los indios Tehuelches, jamás se ha visto congelado ninguno de los lagos de la Cordillera.

Pero, aún suponiendo que las aguas lacustres se solidificasen, ello no sería en manera alguna un argumento serio para pretender demostrar la inhabitabilidad ganaderil de aquella región. Prueba de ello, es que los lagos de Suiza y Norte-América suelen helarse, sin causar mayores perjuicios á los ganados, y sin que, por otra parte, ese accidente importe una modificación grave, aunque momentánea, en las condiciones termométricas.

Los rudos inviernos son frecuentes en ambos hemisferios, pero deben considerarse como simples eventualidades: (Véase: Lista, La gobernación de Santa-Cruz, páginas 5 y 15. Buenos Aires, 1896.)

El error en la apreciación del clima patagónico, en general, dimana de la deficiencia en el estudio de los fenómenos meteorológicos, como asimismo de la carencia de datos fidedignos referentes al país todo y no á un solo punto de él en un momento dado del año.

Todos los que han navegado en los canales occidentales de la Patagonia, canales que, como se sabe, separan la Cordillera en diversos eslabones, yendo á bañar las costas de la *Llanura de Diana* y otras tierras netamente ubicadas aquende los Andes, están contestes en reconocer para aquella región un clima húmedo, muy favorable al desarrollo de la vegetación, la que se manifiesta allí de una manera espléndida.

Pues bien; y lo repetimos, lo que los navegantes han admirado en la Sonda de Ponsomby, en el Canal Smith, en el Messier y en otras aguas marinas de allende y aquende los Andes, también lo he admirado yo á lo largo de la cordillera Argentina, en Nahuel-Huapí, en el Lago Nuevo y más al sud, en las tierras meridionales que contornean á las azules napas de los lagos Del Castillo y Sarmiento.

Durante mi permanencia á las faldas de las montañas de Nahuel-Huapí, he recogido algunas observaciones que voy á presentar someramente.

En los meses de Junio, Julio y Agosto del invierno del 94, he po-

dido transitar sin dificultad á través de los valles y quebradas que discurren entre los contrafuertes orientales de los Andes, pernoctando muchas veces á la intemperie, sin más abrigo que el usual en otros viajes por comarcas próximas al nivel del Atlántico.

No exagero en decir que he experimentado mucho más frio en el Chubut marítimo, durante el verano y al raso; — y que al pie de la Cordillera cae menos nieve que en la meseta central de la Patagonia bajo el meridiano de 70° de Greenwich.

Los mayores descensos termométricos de los tres meses indicados, tuvieron lugar en la noche del 11 al 12 de Junio, y en la del 13 al 14 de Julio, habiendo sido el último de — 12° centígrados. Y, conviene observar que dos dias antes había llovido en abundancia limpiándose luego el cielo y serenándose como para producir el fenómeno de enfriamiento á que me refiero, el que, por otra parte, no debe causar sorpresa, si se considera la altitud en aquella ocasión (980 metros) y la proximidad de las más elevadas cimas como el volcán Tronador. De otra parte, en el Chubut, cerca del Océano, en el mismo mes del año se han observado descensos de — 9°, — 10° y — 14°. Y ¿quién lo ignora? en la colonia galense de ese nombre se cultivan plantas delicadas y por doquiera se ven los dorados trigos que se exportan para Europa. He observado también que la nieve no alcanza á cubrir el pasto en los valles y que, lejos de estacionarse y perjudicar á los ganados, al menor soplo del viento se ablanda y licúa fácilmente.

Esto que se refiere á las comarcas de Nahuel-Huapí es aplicable á los parajes situados más al sud hasta el paralelo de 52°; siendo común á todas las localidades andinas el que las plantas florezcan antes que en las planicies centrales y aún en las marítimas de la Patagonia.

No hay fantasía en todo esto: se trata de hechos reales que el tiempo y la población comprobarán.

III

EXTENSIÓN Y NATURALEZA DE LOS ANDES

Desde el volcán Tronador, macizo occidental de Nahuel-Huapí, hasta monte Payne ó *Andrade*, media una distancia de 230 leguas bien medidas.

En toda esa extensión, la Cordillera se desenvuelve formando inflexiones más ó menos notables, pero sin que el eje direccional se aparte visiblemente del rumbo norte-sur que, á través de toda la América, conserva el gran acordonamiento de los Andes.

La prolongación patagónica de tan vasto sistema orográfico, está muy lejos de ser una línea *sin solución de continuidad*, como suponen muchas personas ilustradas pero que no tienen una idea clara de la estructura y distribución de los diversos macizos montañosos de un encadenamiento general.

Propiamente, la Cordillera de los Andes en el sud es como una cadena rota en tensión: aquí y allá surgen eslabones ó alturas separadas unas de otras por «abras» ó depresiones más ó menos amplias y de varío nivel sobre el mar. Y cada uno de esos aplanamientos, es un «paso» transitable, quizá el lecho bi-clinal de un derrame de aguas, ó la derruida base de un cerro disgregado por los hielos de algún antiguo y potente ventisquero.

Desde el lago Nahuel-Huapí al sud, hasta el cabo Froward, límite el más austral del continente americano, los Andes pueden cruzarse en muchos puntos, sin que ello importe arrostrar grandes peligros y fatigas.

A reconocer los tales «pasos» de la Cordillera he destinado días inolvidables de mi vida de viajero; y aunque sin disponer de los elementos necesarios para tareas de esa índole, los resultados han superado con creces á mis esfuerzos.

Y ahora bien; además del Paso de Puyehue, al linde del lago Nahuel-Huapí; además del camino seguido por el comandante chileno Valverde y que va á terminar en uno de los brazos de dicho lago; además del paso de Bariloche, del coronel Rhode, hay muchos otros perfectamente transitables como el que he reconocido bajo el paralelo de 42° (Lago Nuevo), el del río Corcovado, el del Palena, etc., y otros que corresponden á los lagos que se comunican con los canales del mar Pacífico.

Examinando detenidamente las distintas rocas que constituyen la Cordillera en esos lugares de los Andes, se nota que ellas pertenecen á épocas geológicas muy apartadas entre sí. En los contrafuertes orientales figuran las sienitas, el granito, los pórfidos y el basalto. La masa central de los Andes, está formada por rocas traquíticas y gneisíticas; y con frecuencia, al pie y en los faldeos de los cerros y abras de las montañas primarias, se observan mantos estratificados, más ó menos extensos, de rocas ó terre-

nos de la época secundaria y de los horizontes terciarios. Entre estos últimos los hay que son marinos, perfectamente caracterizados por sus fósiles; y los hay que han sido depositados por las antiguas corrientes de agua dulce.

Subordinados á los terrenos secundarios y principalmente á los terciarios, se hallan yacimientos carboníferos que un día ú otro han de aprovecharse con grandes ventajas para las industrias.

Por último; el oro, los hidratos y óxidos de hierro, el carbonato de cobre, las piritas de idem y el sulfuro de antimonio, figuran entre los minerales metálicos que atesora la región de los Andes, bajo los movedizos pabellones de sus bosques, en las entrañas vírgenes de sus cerros.

IV

HIDROGRAFÍA

La región andina que pretendo dar á conocer ha sido favorecida por la naturaleza con un vasto sistema hidrográfico en el que los lagos desempeñan el papel más importante, como se verá.

Dos hechos sobresalientes se presentan en seguida al estudio del geógrafo, y ellos son: la existencia de vías de agua que se forman en los valles al oriente del acordonamiento principal de los Andes y desaguan en los canales marítimos del Pacífico; y el aplanamiento y dislocación de la Cordillera en su extremidad meridional, que va relacionado con el engolfamiento de aguas oceánicas entre los más elevados eslabones montañosos occidentales de dicha Cordillera y las tierras bajas en donde empiezan á formarse las corrientes fluviales que, reunidas, dan origen al río Gallegos, tributario del Atlántico.

Estas dos singularidades se explican, á mi juicio, de una manera aceptable: provienen de la preexistencia de una enorme falla ó depresión andina oriental que alteró el relieve del país, tal vez en un período que corresponda al del levantamiento de la masa basáltica que atraviesa casi toda la Patagonia, de norte á sur, entre los meridianos de Greenwich de 69° y 70° (1).

(1) Los cerros basálticos del Chubut, Deseado y Río Gallegos, pertenecen á esa extraña formación que he sido el primer viajero en dar á conocer.

Según Domeyko y Philippi, existe un valle longitudinal que sigue el eje de los Andes, desde la serranía de Chacabuco (33° lat. S.) hasta el golfo ó *seno* de Reloncaví (42° lat.) de donde se prolonga al sud por el fondo de los canales marítimos que separan del continente á los archipiélagos de Chiloé y Guaitecas.

Esta gran depresión de la Patagonia septentrional corresponde sin duda alguna á la del sud del mismo territorio; pero con la diferencia de que en el norte, entre los paralelos de 41° y 42°, el límite oriental de la falla, se extiende bajo el meridiano de 72° de Greenwich, que es aproximadamente el del eje del acordonamiento principal de los Andes; y al sud, en las latitudes de Rio Gallegos y sus dependencias marítimas, la cadena ó macizos más encumbrados de los Andes han quedado como límite de la depresión por el oeste.

Así, pues, tenemos de un lado, por el norte y al occidente del volcán Tronador, de El Estriado y del Monte Eloisa, puntos culminantes de los Andes, una depresión que alcanza hasta la cadena de montañas de la costa, en Chile; mientras que por el lado opuesto, al sud, la depresión se halla situada entre el único acordonamiento de los Andes y las tierras bajas, argentinas, de la Patagonia superior.

De tan extraña disposición oro-hidrográfica de la zona que describo, se infiere que deben hallarse ríos que nazcan al oriente de la Cordillera y se derramen al poniente de la misma. Esto es precisamente lo que acontece y que he tenido ocasión de reconocer sobre el terreno.

En la región del Chubut tenemos los rios Puelo, Corcovado, Palena, Aissen y Huemules, que se forman en valles argentinos, atraviesan luego los Andes y van á verterse en las aguas del Pacífico.

En la región santacruceña, los emisarios de algunos lagos se internan por el oeste entre las montañas más elevadas, las rodean y llevan también su caudal al océano del occidente.

Los ríos que se dirigen al Atlántico son, naturalmente, mucho más importantes, y de norte á sur figuran el Limay, el Carhué, afluente del anterior, los tributarios del Chubut, el Deseado y su afluente el Aurquequeguel, el río Belgrano, el Chico, el Shehuen, el caudaloso Santa-Cruz, emisario oriental de varios lagos. Las numerosas arterias del río Coy-Inlet y del Gallego nacen lejos de la Cordillera central, en vegas pantanosas.

Paso ahora á describir sumariamente las más importantes cuencas lacustres.

Lago Nahuel-Huapí. — Esta linda napa, dos veces mayor que el lago de Constanza, entre Suiza y Alemania, goza de mucho renombre por el espléndido panorama que él ofrece á los viajeros, por su historia relacionada con las catequizaciones de los padres Jesuitas y con las expediciones militares argentinas; pero más que todo despierta el interés de los hombres prácticos en razón de los ya valiosos establecimientos ganaderiles que radican en sus orillas y adyacencias.

Aunque encerrado entre montañas, el Nahuel-Huapí presenta en sus contornos tierras planas cubiertas por doquier de una tupida y maravillosa vegetación, más propia de los trópicos que de latitudes tan australes.

Su altura sobre el nivel del mar es considerable, siendo su relación con la de otros grandes lagos del mundo, la siguiente :

	Metros
Lago Nahuel-Huapí	570
» Titicaca	3854
» Victoria Nyanza	1390
» Tanganyika	911
» de Neuchatel	430
» de Ginebra	375

En cuanto á su profundidad, parece ser enorme, á juzgar por los sondajes que se han hecho á poca distancia de la orilla. El teniente O'Connor no halló fondo á 200 metros, y yo he sondado hasta 280 sin que el escandallo revelase la profundidad buscada.

Compárese ahora este último resultado con los datos que se refieren á otros lagos.

	Metros
Lago Titicaca (max.)	315
» Victoria Nyanza, cerca de Bahía Levy.	195
» Tanganyika, inmediaciones de la península de Ubwari	399
» de Ginebra (max.)	355
» de Neuchatel (max.)	153

Como se ve, el Nahuel-Huapí puede muy bien superar en profundidad al de la meseta boliviana, y tal vez igualar al de Ginebra.

El color de sus aguas — azul del mar profundo — se debe á un fenómeno de absorción luminosa.

Otra de las particularidades del lago es que, á veces, cuando el tiempo está sereno, antes ó después de un cambio atmosférico, se siente una ó varias detonaciones en el aire, semejantes al lejano retumbo del trueno. El vulgo piensa que es el volcán Tronador, monte tricórneo, el que produce esos ruidos ó « bramidos »; pero en realidad el tal fenómeno debe considerarse como una manifestación eléctrica muy común en las montañas; ó atribuirse si se quiere, al desprendimiento de grandes masas de hielo y nieve (aludes) que desde la cima del extinguido volcán ruedan hasta el plano inferior arrastrando árboles y pedazos de rocas descuajadas.

Alimentado por numerosos arroyos y torrentes que bajan de los cerros más elevados, el Nahuel-Huapí se engrosa también con las aguas de otros pequeños lagos como el llamado *Gutiérrez*, pequeña cuenca oblonga que demora casi al SO. del punto en que se forma el río Limay, y el *Frias*, de la parte NO. superior extrema, cuyos detalles he podido determinar en el último viaje á esas regiones, en 1894.

Siendo tan profundo como lo es en toda su extensión, y presentando en su parte central una isla alargada y boscosa que divide en dos grandes secciones su enorme superficie, el Nahuel-Huapí es de fácil navegación hasta para embarcaciones abiertas, con tal que sean bien construidas para poder resistir el embate de las olas que se arbolan en él cuando soplan los vientos occidentales.

El río Limay, que sale del lago, es una vía de gran porvenir y, aunque no carezca de obstáculos, como ser *saltos* y *rápidos*, ya se utiliza para el transporte de las maderas que se cortan en la citada isla y en otras menores, con las que se construyen balsas dirigibles destinadas á ser vendidas en « Roca », sobre el río Negro, que, como se sabe, lo forman el Limay y Neuquen.

Si hemos de recomendar alguna parte de la región andina para el corte de maderas, ella tiene que ser naturalmente la que corresponde á Nahuel-Huapí, en donde no sólo hay robles *(Fagus)* en abundancia sino también alerces *(Libocedrus tetragona*, Endl.) que crecen hasta cuarenta metros, lumas (*Myrtus luma*, Mol.), cipreses (*Libocedrus chilensis*, Endl.) y otras ricas especies que pueden uti-

lizarse en toda clase de construcciones y convertirse en un artículo del más activo comercio.

Esta misma comarca es muy recomendable para la ganadería y cultivos diversos apropiados á la latitud.

En la hora actual ya se han introducido muchos miles de vacas y ovejas que prosperan, y entre las distintas sociedades y particulares que representan mayor capital, figura en primera línea la *Argentine Southern Land Comp. L.* que abarca una gran área de campo y puebla con sus vacas los campos del Maiten, veinticinco leguas al sud de Nahuel-Huapí.

Lago Nuevo. — Esta pequeña hoya que he descubierto recientemente, en 1894, y cuya parte oriental se halla situada bajo los 42° 15′ de latitud y los 71° 56′ de longitud de Grenwich es de mucha importancia para el porvenir de la Patagonia andina, porque por ella podrán tener fácil salida al Pacífico una gran parte de los productos de la ganadería de las comarcas inmediatas argentinas.

Con una superficie de 85 á 90 kilómetros cuadrados, está rodeado el lago de ásperas y elevadas montañas, en las que crecen árboles diversos. Su color es azul; le entran varios ríos y arroyos y da salida al Puelo oriental, que desagua en el lago Taguatagua, como esta en el Puelo occidental, tributario del Reloncavi.

Los campos adyacentes al lago Nuevo son aptos para la crianza de vacas y ovejas, y pienso que han de obtenerse muy buenos resultados del cultivo de la tierra, antes ensayado por los indios Araucanos que habitaron en esos parajes.

Las patatas dan un rendimiento alentador; el trigo se produce muy bien; la cebada también y toda clase de hortalizas.

El invierno es benigno y la nieve no alcanza á cubrir la parte alta de los valles.

Al ocuparme más adelante de la riqueza herbo-forestal y viabilidad, se ha de poder apreciar más netamente toda la importancia económica del Lago Nuevo y su tributario el río Quemquemetreu, que es el que riega las mejores tierras cultivables de esa parte de la región de los Andes.

Lago Fontana. — Extendido entre las montañas y de una forma oblonga, comprimida en su parta media, este lago de la Cordillera argentina se compone de dos cuerpos ó secciones : el más oriental,

al rumbo E. O. con una longitud de 40 kilómetros, y el otro, al O.S.O., con un desarrollo de 25 kilómetros. Rodeado de árboles de la selva antártica, parece ser el límite á que llega por el sur la interesante bambusa *colihue* de los bosques sub-andinos de Nahuel-Huapí, á cuyo lago se asemeja el Nuevo por el color y profundidad.

Según el comandante Fontana, que ha sido el primer viajero en dar noticias de él, parece que alimenta á uno de los afluentes del río Aissen, de la vertiente del Pacífico.

El río Senguer sale del mismo lago y, juntándose con otra corriente, va á derramarse en la cuenca mediterránea del Colhue y el Musters, lagos que figuran conjuntos en la cartografía antigua con el nombre impropio de *Coluguape* (1).

Existe la creencia de que el Fontana debe comunicarse con otras cuencas lacústres situadas más al sud; y aunque no se haya efectuado hasta hoy ningún reconocimiento que permita sostener esa conjetura, no dudamos que un día ú otro algún explorador afortunado pueda evidenciar tan importante suposición.

Lago Buenos Aires. — Es un poco más grande y está al pié de las montañas. Es de forma oval; tiene unos 35 kilómetros de largo por 20 á 25 de ancho, y una isla boscosa lo divide y separa en dos secciones. Sus aguas son de un azul obscuro que recuerda á los demás lagos andinos. Según el viajero Moyano, « los cordones montañosos del fondo son relativamente bajos y desde muy lejos llama la atención ver en ellos dos grandes depresiones tras las cuales no hay ningún cerro, dando lugar á creer que se siga hacia el O. y N.O. un encadenamiento de lagos semejantes á los que forman la región hidrográfica del Santa Cruz ».

En sus adyacencias, el lago Buenos Aires ofrece algunos valles tapizados de excelentes pastos, y en ellos prosperarían varias aldeas, cuyos habitantes se dedicasen preferentemente á la crianza de vacas *tamberas*, para elaborar manteca y quesos, que en toda la Patagonia andina resultan ser esquisitos, debido al clima y á la calidad del forraje muy nutritivo y recargado de substancias que dan á la leche un perfume agradable y una densidad muy poco común.

(1) Este nombre es el que corresponde apropiadamente al lago Buenos Aires, de Moyano, descubierto por el P. Mascardi.

Lago Gio. — Al sud, dieciocho á veinte leguas del anterior, está el pequeño estanque que los indios Tehuelches llaman *Gio*. Lo circundan tierras ásperas y elevadas. No tiene por hoy importancia alguna, mirado del punto de vista económico; pero como se le conoce muy imperfectamente, bien pudiera resultar que por su parte superior se comunicase con el lago Buenos-Aires, en cuyo caso podría convertirse en un punto ó estación de comercio para aquellas comarcas.

El lago Gio tiene un desagüe oriental de poca profundidad el que recibe en su curso otras corrientes de menos caudal, siendo todas vadeables y con regulares campos en sus orillas.

Lagos de Santa Cruz. — Bajo esta denominación agrupo cuatro de las principales cuencas de los Andes. Son los más conocidos de todos los situados al sud del Nahuel-Huapí, y como se comunican entre ellos por canales anchos y caudalosos, están llamados á influir poderosamente en el porvenir industrial de la Patagonia entera.

Extendidos entre las últimas ondulaciones de las cumbres más elevadas del acordonamiento principal de los Andes y las cadenas montañosas orientales, estos cuatro lagos, que son : el Misterioso, San Martin, Viedma y Argentino, constituyen una superficie navegable de más de 1500 kilómetros cuadrados, situada por los 48° y 50°20′ de latitud y los 72° y 73° de longitud de Greenwich.

El río Santa-Cruz que es el importante emisario de esa enorme masa de agua, y digo enorme porque todos esos lagos son tan profundos como el Nahuel-Huapí, puede ser navegado en toda su extensión, basta que para ello se empleen embarcaciones de vapor como las que se construyen en Inglaterra con destino á los ríos rápidos.

En 1890-91 lo remonté hasta el lago Argentino en la lancha á vapor *Andina*, la que, á pesar de ser de mucho calado (3 piés) y escasa velocidad (7 millas por hora), pudo vencer la impetuosa corriente y navegar después, la primera, á todo vapor, en las aguas lacustres.

En general, todos los campos, valles elevados y vegas situadas á las orillas de los cuatro lagos, son aptos para la ganadería en una escala discreta y sin descuidar la estabulación en invierno, no por temor á los grandes descensos de temperatura, sino como sabia medida para obtener mejores resultados : salvar las crías,

conservar el sebo de los animales y evitar las pérdidas que resultan siempre cuando se dejan los ganados en completa libertad, en comarcas casi vírgenes infestadas de *pumas* y de algunas aves de rapiña. Además, la maraña del bosque, es un serio peligro, pues es sabido que los ganados se extravían y se hacen salvajes.

Al ocuparme más adelante de las explotaciones rurales, he de considerar este asunto con más detenimiento.

Lagos del Payne. — Son los que he llamado de Sarmiento y de Del Castillo y que forman una sola cuenca de 380 kilómetros de superficie, elevada á 273 metros sobre el nivel del mar.

Parece fuera de duda que esta cuenca se comunica por el norte con los lagos de Santa-Cruz : por el SO se adelanta entre los macizos de una elevada cordillera tras la cual, según la longitud, deben hallarse los canales marítimos del Pacífico.

En esta parte de los Andes, hay lindísimos valles que ya comienzan á poblarse, gracias á la propaganda de que han sido objeto

V

MINERALES

Muy poco puedo decir respecto de los minerales que se hallan en la región andina, pues hasta hoy no se ha hecho ninguna exploración en busca de esas riquezas naturales; pero, no obstante, valiéndome de los datos que he recogido en varios viajes, tanto en el sud como al norte de la Cordillera, trataré de presentar un pequeño catálogo de las especies mejor observadas, indicando su procedencia local é importancia relativa.

Oro. — Este metal, en pajillas del *aluvium*, no escacea en las altas tierras de la cuenca del Chubut, muy cerca de la cordillera y de la « Colonia 16 de Octubre ». También se le halla muy delgado, en el cauce de dos ó tres arroyos tributarios del lago Nahuel-Huapí. En el rio Leona, emisario del lago Viedma, he recogido arenas auríferas, pero en cantidad muy insignificante. Es fama que el rio Turbio, en la cuenca superior del Gallegos, contiene oro en abun-

dancia y que los chilenos de Punta Arena han extraido de allí *pepitas* de diez y quince gramos.

Hierro. — Los hidratos y óxidos de hierro, creo que han de abundar en toda la cordillera argentina, pues con frecuencia he hallado fragmentos en el cauce de los ríos y arroyos, y hasta en las orillas de los lagos, desde 41° de latitud hasta cerca de la Llanura de Diana, límite meridional de la región que vengo estudiando. De hierro carbonatado he visto una muestra procedente de Nahuel-Huapí.

Cobre. — Hay malaquita en la cordillera del Payne y en los cerros al oeste del Lago Nuevo (42°15′ de latitud, 72° de longitud). He visto piritas en los cerros del lago Argentino y más al sud; también se le halla en Nahuel-Huapí.

Plata. — He tenido á la vista una linda muestra de galena recogida en las cercanías del lago Buenos Aires.

Antimonio. — Hablando con mineros ingleses que regresaban de un viaje al río Corcovado, supe que ellos habían descubierto un núcleo de sulfuro de antimonio; y en los mismos parajes situaban una veta de cobre nativo.

Carbón. — Se hallan fragmentos rodados de lignita en casi todos los ríos que se desprenden de la Cordillera. La he visto, por ejemplo, en el río Chico de Santa-Cruz y en este poderoso emisario del lago Argentino. También en los barrancos terciarios del río Leona.

En algunos cerros del Alto Limay la antracita se presenta en trozos de 5 á 6 kilógramos.

Yeso cristalizado. — Es abundante en las inmediaciones del lago Nahuel-Huapí; también en las cadenas ó estribaciones montañosas del río Chubut y del arroyo Le-Le.

Sal fósil. — Al sud del lago Nahuel-Huapí y en el lago Argentino.

VI

FLORA

La vegetación de los Andes patagónicos lleva el sello grandioso de los bosques subtrópicos. En general, es una selva enmarañada de altos y corpulentos árboles que lo mismo crecen en los valles que se elevan por las laderas de los cerros hasta el límite de las nieves perpétuas.

Considerada en toda su extensión, de sud á norte, ó sea desde el lago Nahuel-Huapí hasta el estrecho de Magallanes, puede y debe dividirsela en dos *regiones dendrológicas* : la de las Cupresíneas y la de los Bosques antárticos. La primera, representada por los cipreses, alcanza por el sud hasta los 44° de latitud, mientras que la otra, compuesta esencialmente de hayas australes *(Fagus antarctica* y *F. beluloides)* ocupa todo el resto del país andino.

Así, pues, para mejor inteligencia del tema, comenzaré por dar una idea de la región más inmediata al río Negro, y que considero la primera por su riqueza y fácil aprovechamiento industrial, hoy que rápidamente se va transformando el desierto al sud del lago Nahuel-Huapí.

Cuando se remonta el alto Limay, al llegar á la preciosa quebrada de Trafúl, los primeros árboles forestales que se presentan á la vista son los cipreses (*Libocedrus chilensis*, Endl.), que crecen al borde mismo del río, trepando sobre los riscos de la montaña.

Más adelante, en el valle de Tequelmalal y á las orillas del lago Nahuel-Huapí, surgen millares y millares de la misma especie que se entremezclan con las hayas septentrionales (*Fagus Dombeyi*, Mirbel) y también con el maiten (*Maytenus magellanica,* Hook.), el maqui (*Aristolelia maqui*, L'Heritier)y el «nirrhe» (*Eucryphia pinnatifolia*).

Aunque los bosques de los alrededores del lago han sido quemados repetidas veces, se encuentran no obstante hermosos árboles adultos que podrían servir para trabajos diversos de carpintería, siendo de admirar la elegancia y lisura de los cipreses que, desnudos de ramaje hasta una altura considerable, semejan enormes mástiles de buques desaparecidos.

En las islas del Nahuel-Huapí, y sobre todo en la más grande, llamada « Victorica », que mide unas quince millas de largo, se hallan cipreses centenarios y *coigues* (*F. Dombeyi*, Mirb.) que revelan más edad, verdaderos gigantes que poco á poco irán cayendo bajo el hacha implacable del gastador.

Por lo general, los corpulentos troncos de los últimos son muy buscados para hacer con ellos canoas enterizas, de las que he visto algunas hasta de diez metros de largo.

Además de las especies nombradas, propias de la región de las Cupresíneas, en las pendientes de las montañas más elevadas, hacia el pequeño lago Frias que desagua en el Nahuel-Huapí por el río Correntoso, se observan otras especies arborescentes tales como el luma (*Myrtus luma*, Mol.), el arrayán (*Eugenia apiculata*, DC.) y el raral ó nogal (*Lomatia obliqua*, R. Brown). A la misma región pertenece el alerce (*Libocedrus tetragona*, Endl.), que los indios Araucanos llaman *lahuan*. Es este un árbol de treinta á treinta y cinco metros de altura, sano y de hermosa apariencia como todos los cipreses. Su madera es de un lindo color de cedro nuevo y se presta admirablemente para trabajos diversos de carpintería. Los chilenos, que conocen mucho el alerce, pues es muy abundante en los cerros de Valdivia y Chiloé, distinguen la variedad macho de la hembra, y creen que la mejor madera es la de la primera. Su tronco está revestido de una estopa elástica de color rojizo, á veces de fibra retorcida, que pienso podría utilizarse como relleno para el blindaje alternado de buques de combate.

El alerce crece en parajes húmedos, abunda en uno de los brazos meridionales del Nahuel-Huapí, en donde ya se explota su rica madera convertida en tejas para el techado de las casas. Lo que es de sentirse es que este rico venero esté á la merced de los aventureros de ultra-cordillera.

El avellano (*Guevina avellana*, Mol.) parece ser también de la región de los Cupresíneas, pero sólo lo he visto una vez en las inmediaciones del lago Nuevo (42° de latitud). Síguense por su importancia la caña *colihue*, el *ciruelillo* de hermosas flores rojas (*Embothrium coccineum*, Forst.), las berberideas y la *parrilla* (*Ribes glandulosum*) que da frutos comestibles muy agradables. Entre las cacteas de los cerros figura una especie de grandes y hermosas flores blancas.

Las umbelíferas están representadas en los bosques por las *azorellas* y el *Apium graveolens*, que crece al borde de todos los arroyos

y en las vegas elevadas, junto á las *cardamines*. También se asocia á estas plantas el *Rumex romassa* de Gay, una ortiga de mucho desarrollo y no pocos helechos de admirables dibujos.

Entre las especies forrajeras contiguas, se hallan las *stipas*, festucas, etc., y el *Erodium moschathum*, WILL, cuyo aroma almizclado es muy agradable.

Agregaré á esta rápida enumeración el «pichi» (*Fabiana imbricata*), la hermosa enredadera *copygue* (*Lapagerea rosea*), la frutilla (*Fragaria chilensis*), dos violetas (*Viola maculata*, CAV. y *V. tridentata*, SMITH) y el interesante y útil *pangue* (*Gunnera chilensis*), y se tendrá una idea de la región de las Cupresíneas.

La segunda región botánica de los Andes, que clásicamente puede llamarse *de los Bosques antárticos*, se desenvuelve al sud del grado 44 de latitud. Domina en ella las tintas severas: aquí el verde obscuro del *Fagus betuloides*, MIRB, más allá el gris mortecino del del *F. antárctica*, FORST, mucho más abundante, caedizo, pudriéndose rápidamente como si algún parásito se entrañase en sus fibras y agotase su savia vital. Estas dos cupulíferas forman, por decirlo así, la base del arbolado antártico, ornamentado por una preciosa magnoliácea (el *Drimys Winteri*, FORST.) de flores blancas muy apreciadas.

El maiten (*Maytenus magellanica*, GAY.) se asocia también á las grandes especies que ocupan sin solución de continuidad centenares de leguas cuadradas en los valles, al borde de los lagos, en las quebradas ventiscosas de las montañas. A veces, cual pequeños jardines dispuestos bajo las hayas seculares, se encuentran las berberideas cargadas de flores amarillosas, grandes ó pequeñas, que alternan con las cuentas rosadas de la *chaura* (*Gaultheria microphylla*, FORST), los verdes racimos de las *parrillas*, las rojas fuchsias y las purpurinas y graciosas flores del ciruelillo ó embotrio.

Las ortigas (*Urtica-Loasa*) crecen de trecho en trecho, y al borde de la selva puede verse la *Gentiana magellanica*, GAUD., las *azorellos*, el junquillo (*Codonorchis lessonii*, LIND.) que es una bonita orquidea terrestre; la *Clarionea virens*, DON., y las muy conocidas *calceolarias*, que, como su nombre lo indica, parecen botitas hechas de pétalos amarillos manchados de grana.

Una ericácea (la *Pernettya mucronata*, LINN.), un junco pequeño, ocho ó nueve gramíneas (festucas, poas, stipas, etc.) y numerosas criptógamas (hongos, musgos, líquenes) forman el cuadro de aquellos bosques, tan admirablemente descritos por Darwin.

VII

ALGUNOS ANIMALES ÚTILES

En primer lugar, por lo que concierne á la fauna útil, la región de los Andes, en toda su extensión patagónica, está poblada de guanacos y ciervos (*Huemules*).

Unos y otros son animales muy útiles por sus pieles y la excelente carne que proporcionan, sobre todo el primero. Aunque el guanaco prefiera la llanura, pudiendo decirse que es hijo de ella, en el verano frecuenta las montañas y suele internarse en los bosques ralos.

Por el contrario, el *huemul* ama la selva, busca los riscos y las cumbres casi inaccesibles. Sólo desciende á los valles en busca de la yerba predilecta, pero en cuanto se acerca la noche va á refugiarse medroso en los cerros enhiestos que sólo puede disputarle al cóndor, el calvo centinela de las montañas argentinas.

Después de estos rumiantes, es digna de mención una *vizcacha* de larga cola y pelaje gris, que pasa su vida sobre las peñas, siempre sola y en continuo movimiento.

En la clase de las aves, figuran las gallaretas y teru-teros, las perdices, palomas del monte, loros, zorzales, etc.

El avestruz (*Rhea americana* en Nahuel-Huapí; y *Rhea Darwinii*, entre los 42° y 52° de latitud) es escaso en la Cordillera. Teme del bosque y de las *pumas*.

La fauna ictiológica, los peces, está representada en los lagos y ríos por pocas pero interesantes especies comestibles. La perca ó trucha es muy común. Hay siluros pequeños; y tanto en el lago Argentino como en el Nahuel-Huapí vive una lamprea (*Exomegas macrostomus*), que he sido el primero en hacer conocer como de procedencia lacustre andina.

También se crían cangrejos y moluscos en los mismos lagos y en sus rios tributarios ó emisarios. De los primeros, el más común es el *Parastacus meridionalis*, de amplia distribución continental, y que he observado en el Limay, Nahuel-Huapí y Lago Nuevo.

VIII

AGRICULTURA

El grado de humedad relativa, la insolación, la adecuada naturaleza del suelo en muchos puntos — sobre todo en los valles — permiten algunos cultivos que con el tiempo, y ayudados por la experiencia local, han de alcanzar un incremento considerable.

Además de las hortalizas, los árboles frutales que no requieren mayor cuidado, tales como el membrillo, el guindo y el manzano, pueden vivir y desarrollarse muy bien de un extremo á otro de la región de los Andes.

Desde el siglo próximo pasado, los españoles cultivaron guindos y membrillos en Puerto Deseado, cuyos frutos he comido no ha mucho; y en el lago Nahuel-Huapí aún están de pié y fructifican cada año, los manzanos que plantaron los misioneros Jesuitas.

Antes de la expedición militar á los Andes del general Conrado Villegas, las indiadas que vivían á las márgenes de alto Limay, á orillas del Nahuel-Huapí y en los valles de más al sud, se dedicaban á la agricultura, cultivando trigo, cebada, *quinoa* y papas; y y el año 94 he visto plantaciones muy lozanas en el Valle Florido, distante tan sólo algunos kilómetros del Lago Nuevo, siendo por otra parte, muy común, que todos los pobladores actuales de los campos de Nahuel-Huapí cultiven también el trigo en la proporción suficiente para el consumo de sus hogares.

En la « Colonia 16 de Octubre », situada un grado más al sud del Lago Nuevo, prosperan las hortalizas, madura el trigo, y hasta muchas plantas florales de jardín viven vigorosas á la intemperie.

En la zona del Payne (51°), que goza de bastante insolación y abrigo, se han cosechado papas, habas y cholotas.

Todos estos datos demuestran que en la región que describo, la agricultura puede llegar á ser un poderoso elemento de economía rural; y que el inmigrante animoso que se radique en aquellas latitudes no estará solo en el desierto : la agricultura recreará sus ocios en los largos días del verano, y si ha sabido ser prudente y previsor como la hormiga, cuando llegue el invierno tendrá su

granero repleto y el corazón lleno de confianza en el porvenir.

Como complemento, he aquí una enumeración de las especies vegetales exóticas que se producen mejor entre los 41° y 43° de latitud :

Trigo, cebada, avena, quinoa, papas, col-nabo, repollo, zanahorias, betarraga, rábanos, cholota, lentejas, arvejas, lechuga, escarola, apio, perejil.

IX

ZOOTECNIA

La crianza de animales bovinos y lanares es ya un problema resuelto para la región de los Andes.

En los campos de Nahuel-Huapí, en el Maiten, cerca de Valle Florido, y en éste; en *Fofocahual,* en Cholila, en la « Colonia 16 de Octubre », en los Morros del valle de Gallegos, y tal vez en otros puntos que se hayan poblado desde principios del año anterior, existen actualmente muchos miles de vacas y ovejas que viven á la intemperie en toda estación, siendo de admirar el grado de engorde que alcanzan y la perfecta salud que gozan.

Las pocas vacas mansas y más ó menos finas que he visto en algunas de esas localidades, adquieren un desarrollo sorprendente y con tal que se tenga con ellas algún cuidado, trás una temporada de buena alimentación se obtienen excelentes productoras de leche, pudiendo utilizarse también como ganado de exportación para Chile. Pero, por desgracia, casi todas las vacas que se crían en los campos subandinos son ordinarias y de costumbres libres. Lo que conviene en aquellas latitudes montañosas y cubiertas de bosques, es tener pocos y buenos animales. Si ovejas : de raza Lincoln; si vacas : que sean lactíferas y de engorde, como las Ángus ó *mochas* y las muy estimadas de Holanda. Y el día que se haga lo que apunto, debe cambiarse el sistema de cría. El animal en libertad, dejado á su propio instinto, degenera, decrece. Debe abandonarse la rutina « pampeana ». La estabulación es indispensable, no exige mayores gastos y sus resultados son siempre alhagüeños para el criador.

Cien vacas lecheras, mansas, valen más que mil ariscas y de menguada talla!

X

VIABILIDAD Y TRANSPORTES

Las comunicaciones entre Buenos Aires y la región de los Andes patagónicos no son tan difíciles como se cree comunmente.

Desde la capital de la República á Bahía Blanca, el viajero tiene dos vías para elegir : la terrestre que es la del Ferrocarril del Sud, y la marítima, que recorren semanalmente algunos vapores y buques de vela. La primera es la mejor, como que los trenes corren diariamente entre ambas localidades distante una de otra 700 kilómetros. El viaje por agua es siempre molesto y se prolonga de un día más, en buque de vapor.

Ya en Bahía Blanca, se puede seguir directamente para el Río Negro, á cuyo efecto se toma la diligencia postal que cruza el río Colorado en el paraje llamado « Mercedes », de donde conduce el camino hasta el pueblo de Patagones, situado á la margen izquierda del rio Negro. Esta travesía dura de tres á cuatro días.

Frente á Patagones se alza Viedma, capital de la gobernación del Río Negro, y desde allí sale un camino carretero que termina en Castre, unas diez y siete leguas al oriente de la isla de Choele-Choel, que es el punto de arranque de otro camino que se llama *de la Travesía*, porque cruza una región muy árida, sin una gota de agua, hasta llegar al arroyo Valcheta (27 leguas). En este punto hay establecidas algunas casas de comercio; y el viajero, después de un día de descanso, puede seguir á caballo ó en carro en dirección á Mackinchao, pequeño caserío y asiento del administrador de la *Argentine Southern Land Comp.* (*Lim.*). En esta población mediterránea se puede obtener víveres y algunas bestias de carga. Más adelante, al oeste, se desenvuelve el camino que llega hasta la vega del arroyo *Ñrrhuao* (impropiamente : *Pichi-Leufú*). En este paraje existe una estancia de la mencionada sociedad inglesa.

Sigue después el camino hacia el sud, atraviesa el pequeño arroyo *Carhue* ó *Curré-Leufú* y algunas millas antes de cortar el paralelo de 42° se cruza con el que va al oeste y termina en la estancia de *El Maiten*, á unas nueve leguas del Lago Nuevo. El camino

principal continúa siempre con rumbo al sud y es el que, sin apartarse mayormente de la Cordillera (siempre á la vista), se junta en la « Colonia 16 de Octubre » con los senderos que salen de la colonia galense del Chubut, pasando por la angostura del vado de los Indios y Kichaurre.

De la Colonia 16 de Octubre salen también diversas huellas que se juntan con las del grande y muy antiguo camino de los Tehuelches que cruza toda la Patagonia austral al propio linde de la región de los Andes, poniendo en comunicación el Chubut con el río Belgrano, el río Chico, la zona del lago Misterioso, puerto y río Santa-Cruz, valles de Coy-Inlet, rio Gallegos, cabo de las Vírgenes y Punta Arenas.

Desde Bahía Blanca sale otro camino que cruza una parte de la Pampa Central por el Algarrobo Clavado, desciende al valle del Colorado, en Chacarita, se acerca después á Choyque-Mahuida, se interna en la travesía de Choele-Choel, llega á esta población, orillea el río Negro, pasa por el Fuerte Roca, cruza el río Neuquen en su confluencia con el Limay, sigue por el valle de esta hermosa corriente hasta la de Collon-Curá (en donde se empalma con el que va hasta Junin de los Andes y de ahí á Chile); y cuando el viajero ha vadeado el Trafúl, emisario caudaloso del lago del mismo nombre, le halla de nuevo y siguiendo su huella, en pocas horas más. avista el lago Nahuel-Huapí, desde donde, cruzado el Limay, se adelanta hacia el sud la doble senda de caballerías que va á reunirse con el viejo camino subandino general de los Tehuelches y con el rastro al Valle Florido y Lago Nuevo.

Por otra parte, el viajero que desee ir á Nahuel-Huapí, ó más al sud, en carro, debe seguir el camino de Viedma, río Negro y Valcheta, que es el único para el tráfico de rodados y el que se sigue siempre con los arreos de ganado que se envían á Santa-Cruz.

Conviene tener presente que casi todos los caminos en cuestión no son sino *rastros* dejados de trecho en trecho por el paso frecuente de las bestias y que ellos se desenvuelven caprichosamente en busca de aguadas y pastizales.

No se puede decir, pues, que los transportes por tierra sean rápidos ni fáciles en la Patagonia andina; pero tampoco hay que vencer grandes dificultades, á no ser durante el invierno ó principios de la primavera, en cuyo tiempo se efectúan las creces de los ríos.

Pero todo tiene que cambiar en breve : bastará para ello que se establezcan algunas estaciones más á lo largo de la Cordillera, y que se trate de utilizar los numerosos lagos encadenados que dilatan sus ondas en aquella región, á través de más de tres grados de latitud.

La navegación de los lagos de Santa-Cruz no debe considerarse como una fantasía. El Viedma se comunica á nivel con el San Martin y el Argentino, y existe la casi seguridad de que por el lago Misterioso se puede adelantar muchas leguas hacia el noroeste, siguiendo á través de los antiguos valles que hoy se hallan ocupados por esa serie de napas lacustres. También podrán navegarse algunos ríos, tales como el alto Chubut y el Santa-Cruz en todo su curso; y aún el mismo río Chico y su afluente el Belgrano pueden servir de vías de descenso para los productos de los Andes que se envíen á los puertos del Atlántico: bastaría para ello con hacer volar algunas piedras atravesadas á la corriente.

En cuanto á las comunicaciones marítimas entre Buenos Aires y los territorios del Chubut y Santa-Cruz, ellas son bi-mensuales ó mensuales. Hay un servicio de transportes á vapor, del Estado, y también algunos buques de vela que viajan cada vez que disponen de carga para aquellos destinos.

XI

DENTRO DE VEINTE AÑOS

Cuando la región de los Andes se haya poblado con cincuenta mil colonos agricultores y pastores; cuando la locomotora del Ferrocarril del Sud bonaerense que en breve ha de extenderse hasta la confluencia de los ríos Neuquen y Limay, muestre su columna de humo á los pobladores de Nahuel-Huapí, entonces, los fertiles valles de esa « tierra prometida » ostentarán toda suerte de ganados y cultivos; las moradas del hombre se alzarán aquí y allá como jalones de civilización y progreso; y los lagos, que hoy sólo sirven de admiración, mientras desenvuelven sus ondas entre los flancos salvajes de las montañas, se habrán convertido en carriles del co-

mercio, en fuerza motriz para las industrias; y mil naves de vela y de vapor surcarán sus aguas, anunciando el silbato de las unas y las banderas de todas, que allí está una parte integrante de la República Argentina y una barrera humana más infranqueable que la misma Cordillera de los Andes.

RAMÓN LISTA.

PROYECTO

DE UN

INGENIO DE AZÚCAR

SIENDO LA MATERIA PRIMA LA CAÑA DE AZÚCAR

Por Luis F. NOUGUÉS

(Conclusión)

Cilindro de vapor

$$0 = \frac{3}{400} \frac{1}{\eta} \frac{A_n}{c} \frac{1}{p_i},$$

$$c = \frac{n \times l \times 2}{60} = \frac{50 \times 0,50 \times 2}{60} = 0,83,$$

$$p_i = pf - p'f' = 4 \times 0,91 - 1,17 \times 1,014 = 2,46$$

$$f = 0,91 \qquad f' = 1,014 \qquad \frac{l}{l'} = 0,75$$

(Huguenin, 521)

sustituyendo

$$0 = \frac{3}{400} \quad \frac{1}{0,80} \quad \frac{11,5}{0,83 \times 2,46} = 527 \text{ centímetros cuadrados.}$$

$$\frac{\pi d^2}{4} = 527 \text{ centímetros cuadrados}$$

$$d = 26 \text{ centímetros.}$$

Luego el cilindro de vapor debe tener :

l = carrera = 500 milímetros, d = diámetro = 260 milímetros.

Cálculo del pistón

$$P = 5 \times 527 \text{ kilógramos} = 2635 \text{ kilógramos.}$$

$$d = \sqrt{\frac{2635}{100}} = 6 \text{ centímetros.}$$

Volante

$$P = \frac{4645 \times C \times N}{nV^2}$$

$c = 35,\quad N = 11,5,\quad d = 2$ metros.

$$P = \frac{4645 \times 35 \times 11,5}{50\ V^2}$$

$$V = \frac{50 \times \pi \times 2}{60} = 5,23 \text{ metros}$$

luego

$$P = \frac{4645 \times 35 \times 11,5}{50\ (5,23)^2} = 1368 \text{ kilógramos.}$$

Para cada uno

$$1368 \div 2 = 634 \text{ kilógramos.}$$

Luego 634 kilógramos será el peso de la llanta.

El volumen será

$$634 \div 7,2 = 88 \text{ decímetros cúbicos.}$$

La sección será

$$88 \div 6,28 = 15 \text{ centímetros cuadrados.}$$

Gasto de vapor

$$11,5 \times 30 = 345 \text{ kilógramos por hora ;}$$

Tubo aspirante

Sabemos que para un kilógramo de vapor como sale del tacho se necesita 30 kilógramos de agua, luego por todo se necesitará

$$25328 \times 30 = 759840 \text{ en 19 horas;}$$

por segundo será

$$759840 \div (19 \times 60 \times 60) = 11,10 \text{ litros.}$$

Suponiendo que el líquido tenga una velocidad en el tubo de 1,80 metros se necesitará una sección

$$S = 11100 \div 180 = 62 \text{ centímetros cuadrados.}$$

$$\frac{\pi d^2}{4} = 62 \text{ centímetros cuadrados} \qquad d = 9 \text{ centímetros.}$$

Tubo repelente

Para éste no se hace un cálculo como en el anterior, porque el líquido sale mezclado con vapores y gases amoniacales cuyo volumen no conocemos. Se acostumbra darle dimensiones exageradas, lo que no tiene importancia tratándose de un tubo tan corto. Podemos adoptar una sección rectangular de 15 cm. × 30 cm.

Tubo de vapor

Procediendo como en los casos anteriores se tendrá :

$$345 \div 2{,}56 = 134 \text{ metros cúbicos por hora;}$$

necesitaremos una sección

$$\frac{134}{3600 \times 35 \text{ metros}} = 10{,}6 \text{ centímetros cuadrados}$$

$$\frac{\pi d^2}{4} = 10{,}6 \text{ centímetros cuadrados,} \qquad d^2 = 13{,}50$$

$$d, \text{ tomaremos} = 40 \text{ milímetros}$$

correspondiendo á una sección

$$S = 1256 \text{ milímetros cuadrados.}$$

Tubo de escape

$$1256 \times 2{,}3 = 2888 \text{ milímetros cuadrados.}$$

$$d = 60 \text{ milímetros.}$$

Distribución de vapor

Tomemos como en el caso de la bomba de aire del triple para el orificio

$$S = 1,3 \times 1256 = 1632 \text{ milímetros.}$$

Siendo un rectángulo que debe tener sus lados en la relación de $^1/_4$ á $^1/_6$.

No nos detendremos más en este estudio que ya está hecho de una manera completa en el motor del trapiche.

TACHO DE 2,30 METROS

Este es con el objeto de elaborar los bajos productos y reemplazar al primero en caso de interrupción de su marcha. Adopto la dimensión de 2 metros de diámetro y capacidad de 70 hectólitros, en lugar de 100 hectólitros que tenía el anterior, porque los bajos productos necesitan muy poco cocimiento y la práctica aconseja como suficientes estas dimensiones, sin ser necesario por nuestra parte calcular sus dimensiones, por ser imposible un cálculo en la evaporación de los bajos, pues indiferentemente se los puede sacar en *filet* ó en grano, lo que hace variar mucho la evaporación.

Supondremos tan sólo que se trabajara con jugos de *primera* como en el caso anterior, admitiendo una evaporación de 77 hectólitros durante una tachada que dura 10 horas (podemos poner 80 hectólitros) lo que equivale á 800 litros por hora. Aceptando que un kilógramo de vapor evapora un litro de agua en el tacho, se necesitará 800 kilógramos de vapor por hora.

Superficie de calefacción

Tomando como en el tacho anterior tres hectólitros de masa cocida para 1 metro cuadrado de calefacción, se tiene que necesitará

$\frac{70}{3} = 23$ metros cuadrados repartidos en tres serpentines de la manera siguiente:

1er	serpentín	8	metros cuadrados
2º	»	8	»
3º	»	7,33	»

Los serpentines serán de cobre, de 12 centímetros de diámetro, pudiendo trabajar con vapor directo ó de escape, para lo cual se tiene dos sistemas de llaves. Los tubos que llevan el vapor deberán tener llaves que den acceso al vapor directo y de escape.

Bomba de aire del 2º tacho

Podríamos hacer un cálculo semejante al del primer tacho, pero para facilitar podemos valernos de los ya hechos, relacionándolos para nuestro caso. Así tendremos, para calcular el agua necesaria para la condensación por minuto

$$\frac{10000}{7000 \text{ litros}} = \frac{7000}{x} = 4900 \text{ litros por minuto.}$$

Es decir la bomba debe ser capaz de levantar 4900 litros de agua por minuto.

Cilindro de la bomba

Tenemos una máquina con 50 revoluciones por minuto y 450 milímetros de carrera; busquemos el diámetro

$$450 \times 50 \times 2 \times \frac{\pi d^2}{4} = 4900000 \text{ centímetros cúbicos}$$

$$35,325\ d^2 = 4900000 \text{ centímetros cúbicos}$$

$$d = 420 \text{ milímetros.}$$

Cálculo de las fuerzas

La fuerza que actúa sobre el pistón, suponiendo 5 metros de altura á levantar

$$P = \frac{1000 \times \pi D^2 \times 5}{4} = 1000 \times 0,785 \times \overline{0,420}^2 \times 5$$

prácticamente se toma

$$P = 1000 \times 0.90 \times \overline{0,420}^2 \times 5 = 783,8 \text{ kilógramos};$$

tomaremos P = 800 kilógramos.

La velocidad será

$$v = \frac{2 \times 50 \times 0,450}{60} = 0,75 \text{ metros.}$$

El trabajo ejecutado

$$T = Pv = 800 \times 0,75 \text{ metros} = 600 \text{ kilógramos};$$

en caballos-vapor

$$HP = \frac{600}{75} = 8$$

podemos tomar, para mayor seguridad, 9 caballos.

Cilindro de vapor

$$O = \frac{3}{400} \; \frac{1}{\eta} \; \frac{A_n}{c} \; \frac{1}{p_i}$$

$$\eta = 0.80, \quad c = 0.75, \quad p_i = pf - p'f'$$

$$\left.\begin{matrix} p = 4 & p' = 1,17 \\ f = 0,91 & f' = 1,014 \end{matrix}\right\} \text{(Huguenin, 521)}$$

$$p_i = 4 \times 0,91 - 1,17 \times 1,014 = 2,46$$

$$O = \frac{3}{400} \quad \frac{1}{0,80} \quad \frac{9}{0,75 \times 2,46} = \frac{27}{591} = 457 \text{ cm. cuadrados}$$

$$\frac{\pi d^2}{4} = 457 \text{ centímetros cuadrados} \qquad d = 24 \text{ centímetros.}$$

Cálculo del pistón

$$P = 5 \times 457 = 2285 \text{ kilógramos}$$

$$d = \sqrt{\frac{2285}{100}} = 4,75 \text{ centímetros.}$$

Volante

$$P = \frac{4645 \times c \times N}{nV^2}$$

$c = 35$;
$N = 9$;
$d = 1,75$ metros;
$P = \frac{4645 \times 35 \times 9}{50 \times V^2}$;
$V = \frac{50 \times \pi \times 175}{60} = \frac{274,5}{60} = 4,57$ metros;
$P = \frac{4645 \times 35 \times 9}{50 \times \overline{4,57}^2 \text{ m.}} = \frac{4645 \times 35 \times 9}{50 \times 20,8849} = 1400$ kilógramos;

para cada uno

$$\frac{1400}{2} = 700 \text{ kilógramos.}$$

Volumen

$$700 \div 7,2 = 97,2 \text{ decímetros cúbicos.}$$

Sección

$$97,2 \div (1,75 \times 3,14) = 17,7 \text{ centímetros cuadrados.}$$

Tubo aspirante

Lo tomaremos proporcionalmente al primer tacho.

$$\frac{11,10 \text{ litros}}{100} = \frac{x}{70}$$

$$x = 7,77 \text{ litros.}$$

Tomando para el líquido la velocidad de 1,80 metros, la sección será:

$$7700 \div 180 = 43,2 \text{ cm. cuad.}; \quad \frac{\pi d^2}{4} = 43,2 \text{ cm. cuad.}; \; d = 8 \text{ cm.}$$

Tubo impelente

Como en el caso de la bomba del tacho primero no someteremos este tubo al cálculo, y lo adoptaremos con una sección rectangular de

13 centímetros × 26 centímetros.

Gasto de vapor

Como en los casos anteriores

30 × 9 = 270 kilógramos de vapor por hora.

Tubo de vapor

270 kilógramos ÷ 2,56 = 106 cm. cúbicos por hora

106 ÷ 3600 = 29,4 litros por segundo;

para una velocidad de 35 metros por segundo se tiene una sección de

$$29,4 \div 35 = 8,4 \text{ centímetros cuadrados}$$

$$\frac{\pi d^2}{4} = 8,4 \text{ centímetros cuadrados}$$

$$d = 3,5 \text{ centímetros.}$$

Tubo de escape

$$8,4 \times 2,3 = 19,32 \text{ centímetros cuadrados;}$$

$$\frac{\pi d^2}{4} = 19,32 \text{ centímetros cuadrados;}$$

$$d = 5 \text{ centímetros.}$$

Distribución de vapor

La sección se hará como en otros casos

$$8,4 \times 1,30 = 10,92 \text{ centímetros cuadrados.}$$

La sección será rectangular con una relación de $1/4$ para sus lados; luego

$$10,92 \text{ cent. cuadrados} = (x \times 4x) = 4x^2,$$

$$x = 18 \text{ milím. (ancho); } 4x = 4 \times 18 = 72 \text{ milím. (largo).}$$

CENTRÍFUGAS

Son los aparatos destinados á hacer la separación del azúcar cristalizado de la parte no cristalizada.

Según Walkhoff, página 299, una centrífuga puede cargar 75 kilógramos de masa cocida, y como se supone que dan un rendimiento de 60 % tendremos que cada carga de una centrífuga nos dará 45 kilógramos de azúcar, luego necesitaremos

$$16666 \div 45 = 370 \text{ cargas.}$$

Cada centrífuga se carga (según Walkhoff, pág. 299) 25 veces por día, luego necesitaremos

$$370 \div 25 = 15 \text{ centrífugas.}$$

Adoptaremos 16 como medida de precaución y para armonía en la instalación.

El sistema empleado será el de movimiento superior, es decir, las poleas son visibles y se trasmite el movimiento por conos de fricción que giran con la centrífuga á razón de 1200 vueltas por minuto. El otro sistema de movimiento trasmitido por la parte inferior aunque, á primera vista, parece más cómodo por encontrarse todas las poleas invisibles, siendo más fácil el tránsito de los trabajadores, tiene el inconveniente de ser más largas las paradas producidas por cada interrupción en su marcha.

Presión que actúa en el interior de cada centrífuga

Esta presión está dada por la fórmula siguiente:

$$F = \frac{mv^2}{R}$$

$m = \frac{P}{g}$ luego:

$$F = \frac{P}{g} \frac{v^2}{R}$$

P = 75 kilógramos; $g = 9,808$; R = 39 centímetros.

$$v = \frac{1200 \times 2\pi R}{60} = \frac{1200 \times 3,14 \times 2 \times 39}{60}$$

$$v = 48,8 \text{ metros,}$$

luego sustituyendo

$$F = \frac{75 \times (48,8)^2}{9,808 \times 0,39} = \frac{178608}{3,825}$$

$$F = 46700 \text{ kilógramos.}$$

La superficie cilíndrica donde actúa esta presión es de 78 centímetros de diámetro y 28,50 centímetros de altura, es decir,

$$\pi d \times 0,285 = 6982 \text{ centímetros cuadrados,}$$

lo que nos da una presión de

$$\frac{46700}{6982} = 6,69 \text{ kilógramos por centímetro cuadrado.}$$

Esta presión es exagerada, pues al comenzar el movimiento apenas da

100	vueltas en el	primer	minuto
250	»	segundo	»
550	»	tercer	»

siendo en este primer período en que sale casi toda la fuerza, pues según Basset (pág. 532)

durante el	primer	minuto	sale	40 %
»	segundo	»		8 %
»	tercer	»		5 %

luego queda el peso muy reducido cuando la centrífuga adquiere la mayor velocidad. Se puede aceptar que la presión no pasa de 4 kilógramos por centímetro cuadrado.

MALAXER

Así se llama el aparato destinado á disolver la masa cocida que sale del tacho antes de pasar á las centrífugas. Nosotros emplearemos dos, uno para cada depósito.

Las dimensiones más usadas son las de la figura representada en los catálogos de la Compañía Fives-Lille. Según Horsin Deon (página 417), la fuerza necesaria es de 2 caballos, pudiendo hacer cada una 400 hectólitros de masa cocida por día.

Emplearemos también un malaxer-bomba para los bajos productos, porque, como los depósitos se descargan por compuertas situadas en la parte inferior de los depósitos, la melaza va á caer en un nivel inferior al de las centrífugas y por lo tanto será necesario levantar el azúcar, que, como se ve en el plano general, va unida al malaxer. La fuerza será un poco mayor que la del malaxer solo, pues que en este caso tiene además que levantar el líquido á 5 metros de altura.

La fuerza de estos aparatos así como el de las bombas destinadas á elevar las melazas no se necesita busearlas, porque los tipos usados son casi los mismos en todas las fábricas. En cualquier catálogo de máquinas de fabricación de azúcar se los enncuentra y dependiendo su movimento del motor de las centrífugas, la fuerza de ésta se calcula en datos prácticos basados en el número de centrífugas á mover.

FUERZA NECESARIA PARA DAR MOVIMIENTO A LAS CENTRÍFUGAS, BOMBAS Y MALAXER

La práctica establece que para mover estas distintas máquinas, asi como el molinillo de azúcar, que dicho sea de paso, es una máquina insignificante, en cuyo cálculo no vale la pena detenernos, es 1,75 caballos por centrífuga; luego necesitaremos un motor de $16 \times 1,75 = 28$ caballos.

MOTOR DE LAS CENTRÍFUGAS

Cilindro

$$O = \frac{3}{400} \frac{1}{\eta} \frac{A_n}{c} \frac{1}{p_i};$$

$$c = \frac{n \times l \times 2}{60} = \frac{80 \times 60 \times 2}{60} = 1{,}60 \text{ metros};$$

$$p_i = pf - p'f' = 4 \times 0.91 - 1{,}17 \times 1{,}014 = 2{,}46$$

(Huguenin, 521);

$$\frac{l_1}{l} = 0{,}75;$$

$$0 = \frac{3}{400} \times \frac{1}{0{,}80} \times \frac{28}{1{,}60 \times 2{,}46} = 668 \text{ cent. cuadrados};$$

$$d = 31 \text{ centímetros.}$$

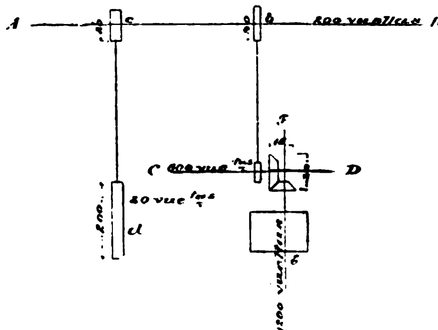
Pistón

$$P = 5 \times 668 = 3340,$$

$$d = \sqrt{\frac{3340}{100}} = 7 \text{ centímetros.}$$

Volante y trasmisiones

El volante se toma de un diámetro cuyas dimensiones deben depender del de las centrífugas, que suponemos dan 1200 vueltas por minuto, sus tambores que se ponen en movimiento por un sistema de trasmisión, cuya disposición va en seguida :



En elcroquis adjunto se da cuenta de la disposición general.

Las centrífugas adoptadas tienen un cono de fricción por el que se trasmite el movimiento á su árbol que da 1200 vueltas por minuto.

El árbol de la trasmisión AB da 200 vueltas por minuto y el árbol CD, 600 vueltas. Luego la relación de los diámetros de los conos de fricción debe ser igual á $^1/_2$. Tomamos 15 centímetros para el del árbol EF y 30 centímetros para el árbol CD.debiendo tener el mismo diámetro la polea *a* que recibe su movimiento de la polea *b* y como ésta da 200 vueltas se necesitará un diámetro dado por la relación

$$\frac{30 \text{ cm.}}{200} = \frac{x}{600}$$

luego $x =$ diámetro $= 90$ centímetros para la polea *b*.

Como la máquina anda á razón de 80 revoluciones por minuto, si damos 2 metros para el diámetro del volante tendremos para la polea *c* que se necesitará un diámetro dado por la relación

$$\frac{80}{x} = \frac{200}{2},$$

$$x = \frac{2 \times 80}{200} = 0{,}80 \text{ metros.}$$

Habiendo calculado los diámetros podemos pasar á calcular el peso de la llanta del volante valiéndonos de la fórmula conocida

$$P = \frac{4645 \times c \times N}{nV^2};$$

$c = 35$;
$N = 28$;
$n = 80$;
$V = \dfrac{80 \times \pi \times 200}{60} = 8{,}37$ metros; $V^2 = 70{,}05$;

$$P = \frac{4645 \times 35 \times 28}{80 \times 70{,}05} = 812 \text{ kilógramos.}$$

Su volumen será

$$812 \div 7,2 = 113 \text{ decímetros cúbicos.}$$

Su sección será

$$113 \div (2 \times 3,14) = 16,4 \text{ centímetros cuadrados.}$$

Gasto de vapor

$$28 \times 30 = 840 \text{ kilógramos de vapor por hora.}$$

Tubo de vapor

$$840 \div 2,56 = 329 \text{ metros cúbicos por hora,}$$

$$329 \text{ metros cúbicos} \div 3600 = 90 \text{ litros por segundo,}$$

luego la sección será, tomando una velocidad de 35 metros,

$$90 \text{ decím. cúbicos} \div 35 \text{ metros} = 26 \text{ centímetros cuadrados;}$$

$$\frac{\pi d^2}{4} = 26 \text{ centímetros cuadrados; } d = 6 \text{ centímetros.}$$

Tubo de escape

$$\text{Sección} = 26 \times 2,3 = 59,8 \text{ centímetros cuadrados,}$$

$$d = 9 \text{ centímetros.}$$

Distribucion

$$S = 26 \times 1,3 = 33,8 \text{ centímetros cuadrados.}$$

No nos detendremos en su estudio, siendo semejante al que hemos hecho para las anteriores máquinas.

DEPÓSITO PARA LOS BAJOS PRODUCTOS

La capacidad de estos es muy convencional, porque depende de la manera de fabricar de cada uno. Pero se puede tomar como principio que se necesita en una fábrica poder tener depositada la décima parte de los bajos productos durante toda la fabricación para permitir mejor la cristalización, pues algunos aconsejan guardarla cuatro y cinco meses después de concluida la cosecha.

Suponiendo que la primera masa cocida nos diera sólo 40 % de azúcar centrifugada y que ésta representara las $^{4}/_{5}$ partes del total de lo fabricado (1.000.000 de kilógramos) se tiene que quedaría para los bajos productos lo siguiente:

Siendo los $^{4}/_{5}$ de primer producto representarán

$$1.000.000 \div 5 \times 4 = 800000 \text{ kilógramos}$$

y como representa el 40 % tendremos entre bajos productos, comprendiendo todas las melazas, 60 %, ó sean

$$800000 \div 40 \times 60 = 12.000.000 \text{ de kilógramos.}$$

Suponiendo, término medio, una densidad de 1,150 se tiene un volumen de

$$1200000 \div 1,15 = 1043434 \text{ litros.}$$

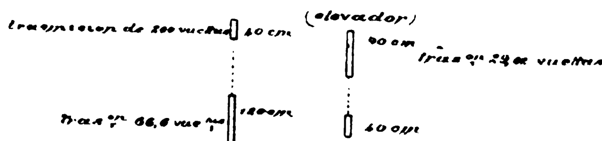
Tomando la décima parte tendríamos 10434 hectólitros. Si en todo el espacio libre que queda se construyen calicantos de 3,5 metros de profundidad y se colocan depósitos de fierro al nivel del piso, como se puede ver en el dibujo que representa la planta y un corte transversal, se tiene 7170 hectólitros en calicantos de mampostería y 6390 hectólitros en depósitos de hierro, haciendo un total de contenido de

$$7170 + 6390 = 13560 \text{ hectólitros.}$$

ELEVADOR DE AZÚCAR

El azúcar que se desea moler es llevado á los molinillos por medio del elevador que se ve en el plano general. La velocidad debe ser, más ó menos, de 1 á 1,5 metros.

Con el sistema de poleas marcadas en el plano se llega á lo siguiente



$$\frac{40 \times 200}{120} = 66,66 \text{ vueltas;}$$

$$\frac{40 \times 66,66}{90} = 29,62 \text{ vueltas.}$$

Como se ve, la polea del elevador da 29,62 vueltas ó sea una velocidad

$$v = \frac{29,62 \times \pi \times 90}{60} = 1,39 \text{ metros por segundo.}$$

BOMBA DE AGUA

Proporciona el agua á toda la fábrica y por lo tanto necesita levantar:

1° *Agua para alimentar los calderos.* — Son 7 de 120 metros cuadrados = 840 metros cuadrados, ó sean 840 ÷ 1,40 = 600 caballos horas. Para cada caballo se supone 25 kilógramos de vapor ó sea 600 × 25 = 15000 kilógramos de agua por hora. Como el vapor condensado vuelve á las calderas y se supone que éste sea

$^{6}/_{10}$ del total, se tiene que levantar en la bomba $15000 \div 10 \times 4 =$ 6000 litros por hora.

2° *Para el alambique.* — Suponiendo se fabriquen 100 hectólitros á 50° G.L. (en la columna de destilar) en 24 horas y adoptando tres litros de agua por uno de alcohol serán en una hora $100 \times 3 \div 24 = 12,5$ hectólitros.

Agua para las mezclas. — Serán 5 hectólitros por uno de alcohol ó sean $5 \times 100 \div 24 = 20,84$ hectólitros.

Agua para la rectificación. — $235 \times 100 \div 24 = 9,8$ hectólitros.

3° *Para lavar las defecadoras.* — Después de cada defecación se calcula un gasto de 100 litros, ó sea por hora

$$100 \times 144 \div 24 = 600 \text{ litros por hora.}$$

Se necesita por lo tanto:

Calderas..................	6000	
Defecadoras..............	600	
Alambique................	4314	
Total............	10914	litros por hora.

Fuera de esto se necesita para la limpieza de la fábrica, centrífugas, etc. No creemos exagerado proporcionar 20000 litros por hora. Bajo esta base calcularemos la bomba.

Cilindro de la bomba

Adopto un cilindro de 50 centímetros de carrera y 15 revoluciones por minuto para la manivela, se tiene entonces para cada golpe de pistón

$$20000 \div (60 \times 15 \times 2) = 11 \text{ litros;}$$

$$V = \frac{\pi d^2}{4} l = 0,785 d^2 l,$$

prácticamente se toma

$$V = 0,60 d^2 l = 11 \text{ litros;}$$

$$d = \sqrt{\frac{11000}{60 \times 0,50}} \parallel 0,22 \text{ metros.}$$

Trabajo. Por segundo se tiene

$$20000 \div (60 \times 60) = 5,55 \text{ litros}.$$

Supongamos que tuviéramos que levantar á 30 metros

$$5,55 \text{ litros} \times 30 = 166,50 \text{ kilógramos}.$$

Podemos, pues, tomar una máquina de 3 caballos.

Cilindro de vapor

$$O = \frac{3}{400} \quad \frac{1}{\eta} \quad \frac{A_n}{c} \quad \frac{1}{p_i};$$

l = 30 centímetros;
n = 105 = número de vueltas por minuto;
$c = \frac{n \times l \times 2}{60} = \frac{105 \times 30 \times 2}{60} = 105$ metros;
$An = 3$;
$p_i = pf - p'f'$;
p = 3 atmósferas (se toma menor presión) porque
$f = 0,934$, $p' = 1,17$, $f' = 1,024$ (Huguenin, 521)
$p_i = 3 \times 0,934 - 1,17 \times 1,024 = 1,604$;
$\eta = 0,80$

reemplazando

$$O = \frac{3}{400} \times \frac{1}{0,80} \times \frac{3}{1,05} \times \frac{1}{1,604} = 0,0167 \text{ metros cuadrados};$$

$$d = 15 \text{ centímetros}.$$

Piston

La presión que actúa es

$$\frac{\pi \times 15^2}{4} \times 5 = 176 \text{ cent. cuadrados} \times 5 = 880 \text{ kilógramos},$$

luego aplicando la fórmula práctica

$$d = \sqrt{\frac{P}{100}} = \sqrt{\frac{880}{100}} = 3 \text{ centímetros}.$$

Volante

$$P = \frac{4645 \times c \times N}{nV^2};$$

$c = 35$ (un coeficiente variable de 20 á 40):

$d = 1$ metro;

$$V = \frac{105 \times \pi d}{60} = 5{,}49 \text{ metros};$$

sustituyendo

$$P = \frac{4645 \times 35 \times 3}{105 \times (5{,}49 \text{ m.})^2} = 203 \text{ kilógramos}$$

ó sean para cada una;

$$\frac{203}{2} = 101{,}5 \text{ kilógramos}.$$

Sección

$$\frac{101{,}5 \div 7{,}2}{3{,}14} = 5 \text{ centímetros cuadrados}.$$

Gasto de vapor

$3 \times 30 = 90$ kilógramos de vapor.

Tubo aspirante

Este se toma generalmente con una sección que esté en una relación de $^3/_8$ con la del cilindro. Luego podremos tomar un diámetro de

$$\frac{380 \text{ cm}^2}{8} \times 3 = \pi d^2 = 122{,}5 \text{ centímetros cuadrados;}$$

$$d = 13 \text{ centímetros.}$$

La velocidad estaría dada por la fórmula empírica de Weisbach

$$v = \sqrt{\frac{2g(H_0 - h_1)}{1 + \xi_1 + \xi \frac{l}{d_1}}};$$

H_0 = presión atm. en columna de agua = 10,30 metros;
h_1 = altura de aspiración (supongamos) 6,30 metros;
$\xi_1 = 0{,}505$;
$\xi = 0{,}023$;

reemplazando

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 9{,}8\,(10{,}3 - 6{,}3)}{1 + 0{,}505 + 0{,}023\,\frac{6{,}3}{13}}} = \sqrt{\frac{78{,}40}{2{,}619}};$$

$$v = \sqrt{29} = 5{,}38 \text{ metros.}$$

Es un valor exagerado.

Tubo impelente

Se toma igual al aspirante.

Tubo de vapor

$$49 \text{ met. cúbicos} \div 3600 = 13{,}61 \text{ litros por segundo.}$$

El vapor con una velocidad de 35 metros dará una sección de

$$13{,}61 \text{ litros} \div 35 = 3{,}9 \text{ centímetros cuadrados.}$$

Podemos tomar un tubo de 25 milímetros de diámetro.

Tubo de escape

Será su sección

$$S = 2{,}30 \times 490 = 1127 \text{ milímetros cuadrados,}$$

$$d = 38 \text{ milímetros, más bien } 40 \text{ milímetros.}$$

Distribución de vapor

Su orificio tendrá una sección de

$$490 \times 1{,}3 = 637 \text{ milímetros cuadrados.}$$

CALDERAS

Sumando la fuerza gastada en cada máquina y empleada en la calefacción se podría llegar á resultados que nos permitieran calcular la superficie de calefacción de las calderas. Pero nos parece más conveniente tomarla según los datos prácticos que enseñan que se necesita en una fábrica de azúcar con destilería 1 metro cuadrado de calefacción para 3 hectólitros de jugo extraído en un día, luego tendremos

$$2418 \text{ hectólitros} \div 3 = 806 \text{ met. cuadrados de calefacción.}$$

Estos datos corresponden á calderas tubulares con hervidores del tipo indicado en el plano adjunto. Adoptando calderas de 120 metros cuadrados de calefacción podemos tomar 7, las que nos darían

$$120 \times 7 = 840 \text{ metros cuadrados.}$$

La caldera que hemos dibujado consta de las siguientes partes que constituyen la superficie de la calefacción:

	Metros cuadrados
Caldera propiamente dicha: $5^m59 \times \frac{\pi \times \overline{1,57}^2}{4}$	27,55
2 hervidores: 2×5^m59 mt. $\times \frac{\pi \times \overline{0,65}}{4}$	22,80
62 tubos: $62 \times 5^m \times \frac{\pi \times 0,090 \text{ m.}}{4}$	7,42
Conductos de comunicación: 6×0^m42	2,52
Extremidad de la caldera y hervidores................	4,52

Podemos poner bajo otra forma:

Superficie de la caldera 27,55 m² + 3,86 m²............	31,41
» de hervidores 22,80 m² + 0,66 m²...........	23,46
» de los tubos	87,42
» de los conductos de comunicación	2,52

La superficie de calefacción comprenderá:

1° ½ de la caldera y conductos de comunicación.......	16,96
2° ⅔ de los hervidores..............................	15,64
3° Tubos..	87,42
Total.................	120,02

Parrillas

Deben ser de fundición.

La superficie se calcula de la manera siguiente: en un metro cuadrado de calefacción se evaporan 20 kilógramos de agua por hora; luego en nuestras calderas tendremos una evaporación de

$$120 \times 20 = 2400 \text{ kilógramos de agua.}$$

Un kilógramo de carbón evapora 6 kilógramos de agua; pero como el combustible que tenemos es leña y gabazo, siempre algo húmedos, se tomará 2 kilógramos de vapor por kilógramo de combustible ó sean 1200 kilógramos de combustible para cada caldera por hora.

Un decímetro cúbico de parrilla quema 1,2 kilógramos de carbón por hora; tomemos tres veces más de leña y gabazo, serán 3,6 kilógramos ó sea una superficie de $\frac{1200}{3,6} = 333$ decímetros cuadrados = 3,33 metros cuadrados.

Adoptamos una parrilla inclinada de 1,40 metros de ancho y 2,40 metros de largo ó sea

$$S = 1,4 \times 2,4 = 3,36 \text{ metros cuadrados.}$$

Conducto de humo

Para calcular la sección habría que tener en cuenta la altura de la chimenea, velocidad de los gases, cantidad de aire necesaria para la combustión, etc., datos que nos son desconocidos (salvo la altura

de la chimenea), porque no hay ningún estudio sobre la combustión del gabazo. Por esta razón nos atendremos á datos recogidos en la práctica. Se toma la sección $= \frac{1}{6}$ de la superficie de la parrilla ó sea

$$336 \text{ decímetros cuadrados} \div 6 = 56 \text{ decímetros cuadrados.}$$

El humo sale por dos conductos laterales, luego para cada uno se tendrá $56 \div 2 = 28$ decímetros cuadrados.

Adoptamos una sección rectangular de 84 centímetros de largo y 30 centímetros de ancho ó sean

$$S = 84 \times 30 = 25{,}20 \text{ decímetros cuadrados.}$$

El conducto principal que va á la chimenea será de

$$25{,}2 \times 2 \times 7 = 332{,}8 \text{ decímetros cuadrados.}$$

Chimenea

La tomaremos de 45 metros de altura.

Para el cálculo de la sección aplicaremos los datos que tenemos para el carbón. Según Peclet, un kilógramo de carbón produce 38,54 metros cúbicos de gases á 300° de temperatura, que es á la temperatura que se escapan los gases por la chimenea, luego se escapan

$$1200 \times 38{,}54 \text{ met. cúbicos} = 46248 \text{ met. cúbicos por hora}$$

ó sean

$$\frac{46248}{3600} = 12{,}8 \text{ metros cúbicos por segundo.}$$

La velocidad del gas estará dado por la fórmula

$$V = \sqrt{2gHa(t - t')}$$

$H = 45$ metros, $2g = 19{,}62$, $a = 0{,}00365$, $t = 300°$, $t' = 25°$;

$$V = \sqrt{19{,}62 \times 45 \times 0{,}00365\ (300 - 25)} = \sqrt{872}$$

$V = 30$ metros, se toma el 70 %, $V = 30 \times 0{,}70 = 21$ metros.

La sección de la chimenea en su parte superior sería 12,8 metros cúbicos ÷ 21 metros = 0,61 metros cuadrados;

$$\frac{\pi d^2}{4} = 0{,}61 \text{ metros cuadrados}; \quad d = 90 \text{ centímetros}.$$

Este resultado está de acuerdo con lo aconsejado por Reiche (Huguenin, 511) que dice: «la sección interior de la chimenea debe ser $^1/_4$ de la superficie de la parrilla». En nuestro caso es más de $^1/_5$, pero hay que tener presente que la parrilla tiene proporciones exageradas, por tratarse de un combustible como el gabazo.

El diámetro, en su parte inferior debe ser (Huguenin, 511)

$$D = d + \frac{1}{60} h = 0{,}90 \times 0{,}75 = 1{,}65 \text{ metros}.$$

BOMBA DE ALIMENTACIÓN DE LAS CALDERAS

El agua empleada en la alimentación de las calderas es:

1° Agua de condensación de las máquinas;
2° » » del triple efecto;
3° » » de los serpentines del tacho;
4° » fría procedente del depósito de agua.

Admitiendo en las calderas una potencia de 600 caballos y suponiendo que se necesita por caballo-hora 25 kilógramos de agua, habría que proporcionar por hora

$$600 \times 25 = 15000 \text{ litros}.$$

Cálculo del cilindro de la bomba

La adopto de 70 revoluciones y con una carrera de 26 centímetros, tendremos que por cada embolada simple se levanta

$$\frac{15000}{60 \times 70 \times 2} = 1{,}78 \text{ kilógramos de agua}$$

tomando un rendimiento de 70 °/₀

$$1{,}78 \div 0{,}70 = 2{,}54 \text{ litros.}$$

La sección será de

$$\frac{2540}{26} = 102 \text{ centímetros cuadrados;}$$

$$\frac{\pi d^2}{4} = 102 \text{ centímetros cuadrados;} \quad d = 12 \text{ centímetros.}$$

Fuerza necesaria

Se necesita arrojar $\frac{15000}{60} = 250$ litros por minuto con una presión de 6 atmósferas ó sea á 60 metros en su equivalente en columna de agua. El trabajo desarrollado por segundo será

$$\frac{250 \times 60}{60} = 250 \text{ kilógramos}$$

ó sea

$$\frac{250}{75} = 3{,}3 \text{ caballos.}$$

Cilindro de vapor

$$0 = \frac{3}{400} \; \frac{1}{\eta} \; \frac{A_n}{c} \; \frac{1}{p_i};$$

$c = 0{,}63$ metros;
$\eta = 0{,}80$;
$l = 27$ centímetros;
$p_i = 2{,}057$;
$A_n = 3{,}3$

luego reemplazando

$$0 = \frac{3}{400} \times \frac{1}{0,80} \times \frac{3,3}{0,63} \times \frac{1}{2,057} = 221 \text{ cent. cuadrados;}$$

$$d = 17 \text{ centímetros.}$$

Gasto de vapor

$$3,3 \times 25 = 82,5 \text{ kilógramos por hora.}$$

Tubo de vapor

$$82,5 \div 2,56 = 32 \text{ metros cúbicos por hora;}$$

$$32 \div 3600 = 9 \text{ litros por segundo.}$$

Luego la sección será 3 centímetros cuadrados.
Adopto un diámetro de 2 centímetros.

Tubo de vapor

Este tubo tendrá un diámetro de 3 centímetros.

Boîte à chagrins. — Extractor automático de agua. — Teoría completa y condiciones de funcionamiento

«El agua condensada en el serpentín de las clarificadoras llega á la caja exterior y su nivel se eleva; hace flotar una caja cilíndrica de cobre. Llegando el agua á la parte superior de la caja exterior comienza á rebalsar y llenarse la caja de cobre hasta que no puede ya flotar y entonces baja hasta dejar libre el tubo central. Debido á la presión, sale el agua por este tubo hasta que disminu-

yendo su peso vuelve á flotar y cierra nuevamente el tubo central hasta que una nueva cantidad de agua lo obliga á bajar, regularizando así la salida de las aguas de condensación impide la pérdida de vapor de calefacción» *(L'alcool et le sucre,* Agosto, 1892).

«Supongamos la caja de cobre flotando en el líquido y por lo tanto que el tubo central permanezca cerrado. Supongamos que la caja de cobre tenga 300 milímetros de diámetro y 0,350 metros de altura, un peso de 15 kilógramos. El volumen que desplaza será de 24.7 litros. Cuando hayan entrado á la caja 10 litros de agua su peso será mayor que el del agua desalojada y por lo tanto dejará de flotar.

«Es necesario hacer notar que en el tubo central de evacuación de un cierto diámetro, de 20 milímetros por ejemplo, por el cual se pone en contacto con el fondo de la caja y en el centro del orificio, la presión es muy débil, alrededor de 2 á 3 metros de altura de agua sobre 3,14 centímetros cuadrados de superficie.

Sea S la superficie del fondo de la caja y P la presión existente en la parte superior del extractor. La presión sobre la parte de abajo de la caja será SP; pero la que se ejerce sobre la parte interna del fondo, si se llama s la superficie del pequeño orificio y p la presión que existe en él, es

$$(S - s)P + sp = SP - s(P - p).$$

Supongamos $P = 4$ kilógramos y $p = 0,3$ kilógramos,

$$s(P - p) = 3,14 \text{ cm}^2 (4 \text{ kg.} - 0,3 \text{ kg.}) = 11,6 \text{ kg.}$$

Se ve que, además de la fuerza ascensional debido al desplazamiento del agua, la caja estará siempre cerrando el tubo central debido á una fuerza adicional complementaria de 11,6 kilógramos. Por lo tanto, para que baje la caja y deje libre el tubo central se necesita un peso de 10 kilóg. + 11,6 kilóg. = 21,6 kilógramos.

Estos aparatos llevan el nombre de *boîte à chagrins* porque siempre hay que arreglarles la entrada del orificio central y da siempre trabajo al comienzo de su marcha.

DESTILERIA

Teniendo un rendimiento de azúcar tan bajo como el que hemos supuesto, se tiene generalmente en alcohol, en una buena marcha, 2 litros por arroba de azúcar elaborada. Bien entendido que sólo se aprovechan en su fabricación los productos que ya están completamente desprovistos de azúcar cristalizada (contienen alrededor de 50 °/₀ de sacarosa que no cristaliza).

Con esta base, necesitaremos fabricar durante toda una cosecha, que se supone dure 60 días,

$$1.000.000 \div 11,5 \times 2 = 174.000 \text{ litros}$$

ó sean por día

$$174000 \div 60 = 2900 \text{ litros.}$$

Pasemos á calcular el gasto de vapor y el agua que necesita una destilería de esta magnitud. Trataremos separadamente la columna de destilar y el aparato de rectificar el alcohol.

COLUMNA DE DESTILAR

Consumo de vapor

Supongamos que el líquido de los toneles (guarapos) donde se hace la fermentación marquen 8°5, es decir, que por 100 litros de líquido contiene 8,50 °/₀ de alcohol absoluto en volumen ó sea 6,8 en peso. (Densidad = 0,80).

Según las tablas de Croening este liquido emitirá vapores que contengan:

53,4 de alcohol en volumen
45 » peso

y la temperatura de ebullición será 93°6 centígrados. La experiencia nos enseña que las vinazas pesan 102 kilógramos por hectólitro y que su calor específico es, según las fórmulas de Renault,

$$c = 1{,}145\ (^1)$$

El peso total de los vapores emitidos será

$$x = \frac{6{,}8 \times 100}{45} = 15 \text{ kilógramos por hectólitro}$$

del (guarapo) líquido de las tinas ó toneles.

Con estos datos podemos calcular aproximadamente el calor necesario para destilar un hectólitro de alcohol.

Suponiendo que el líquido se caliente de 25° á 93°6 (dato de experiencia), necesitamos por hectólitro de líquido, para calentarlo:

102 kilógramos × 1,145 (1) (93,6 — 25)	= 8011	calorías
para evaporarlo 15 × 500	= 7500	»
Total......	15511	»

El número 500 representa el calor de vaporización del líquido. (Dato más bien exagerado, porque el calor de vaporización dado en las tablas de Maercker es, para nuestro caso, 384 (Barbet, 55).

Luego, para 8,5 litros de alcohol se necesitan 15511 calorías. Para un hectólitro de alcohol será

$$\frac{15511}{8{,}5} \times 100 = 182500 \text{ calorías.}$$

Tomando el vapor en las calderas á 5 atmósferas (152°) dejará por kilógramo de vapor

$$606{,}5 + 0{,}305 \times 152 = 652°8$$

(1) Las tablas de Maercker dan esta cifra, se la encuentra por la fórmula

$$c = 1{,}054 + 0{,}00195 \times \frac{93.6}{2} = 1{,}145.$$

menos 103°, que es la temperatura de salida

$$652,8 - 103 = 549,8$$

luego necesitaremos

$$\frac{182500}{549,8} = 332 \text{ kilógramos de vapor}$$

por hectólitro de alcohol absoluto.

Este cálculo es para el caso de que no hubiera ni recuperador ni calienta vinos, lo cual haría una economía, pues se aprovecharía el calor de las vinazas.

Agua necesaria en la destilación

Es muy variable, depende del estado de los tubos y procedimiento adoptado. En algunas fábricas prescinden completamente del agua como refrigerante y sólo emplean con este objeto las mismas melazas; pero se puede tomar generalmente tres partes de agua por una de alcohol absoluto á 100° Gay Lussac ó sea seis partes de agua por una de alcohol á 50° G. L. que es el grado á que generalmente se carga el rectificador. Luego se necesitará 6 hectólitros de agua de 20° á 25° centígrados por hectólitro de alcohol.

APARATO RECTIFICADOR

Gasto de vapor

Supongamos un aparato rectificador de 100 hectólitros (que será nuestro caso) con una marcha de 36 horas para una rectificación completa.

El alcohol se carga de 45° á 50° G. L. Tomemos á 45° G. L. El vapor alcohólico no comienza á elevarse en la columna sino cuando el termómetro marca 85° centígrados (Barbet, pág. 9). El calor específico correspondiente, según Maercker, página 382 será

$$C = 1015 + 0,0026 \times \frac{85}{2} = 1,125.$$

El peso específico es = 0,944 (Barbet, 9).
Luego el peso de una carga será

$$10000 \times 0,944 = 9444 \text{ kilógramos.}$$

Para elevar de 15° á 85° se necesita

$$9444\,(85 - 15) \times 1,125 = 743715 \text{ calorías.}$$

Luego como en el caso del aparato de destilar

$$606,5 \times 0,305 \times 152 = 652,8 \text{ calorías}$$

saliendo el agua de los serpentines á 100°

$$652,8 - 100 = 552°8.$$

Luego se necesitan

$$\frac{743715}{552,8} = 1345 \text{ kilógramos de vapor.}$$

La operación de la rectificación dará el resultado siguiente :

Buen gusto	70,0 %
Eteres y aceites	4,0
Productos á repasar	23,5
Pérdidas	2,5
Total	100

Luego la producción es de 97,5 % de alcohol puro á 100° G. L. Como sólo tenemos en el rectificador 100 hectólitros á 45° G. L., tendremos el resultado siguiente en hectólitros de alcohol :

Buen gusto	45 × 70	= 31,500	hectólitros
Éteres y aceites	45 × 4	= 1,800	»
Productos á repasar	45 × 23,5	= 10,575	»
Pérdidas	45 × 2,5	= 1,125	»
Total		45,000	»

Pero como se pierden 2,5 °/₀ tendremos sólo

$$45 \times 97,5 = 43,871 \text{ hectólitros.}$$

Para concluir el cálculo sobre gasto de vapor necesitamos conocer todavía el gastado durante la vaporización y colaje del alcohol; pero como hay que tomar en cuenta la retrogradación, no es posible, con la ayuda de la teoría, llegar á un resultado exacto.

Efectivamente, si no tenemos la retrogradación, fácil es conocer este gasto:

$$c_1 = \text{calor específico del alcohol á } 45° \text{ G. L.} = 409.$$

Luego para evaporar 97,5 se necesita

$$97,5 \times 409 = 3987750 \text{ calorías.}$$

La cantidad de vapor necesario será

$$3987750 \div 552,8 = 7214 \text{ kilógramos,}$$

pero como sólo se obtiene 31,5 hectólitros de buen gusto, resulta que en cada hectólitro se gastará

$$7214 \div 31,5 = 229 \text{ kilógramos de vapor.}$$

Habría que agregar á esto 5 °/₀ que se pierde en la radiación, según los cálculos que Barbet (pág. 13) hizo valiéndose de la fórmula de Peclet

$$M = (mr + nf)\, S(t - \theta).$$

M = número de calorías perdidas por hora, debido á la radiación;
r = coeficiente de radiación = 3,36;
f = coeficiente de convexión = 2,86;
t = temperatura media de la caldera;
θ = temperatura de la sala;
S = superficie de la caldera.

La sustitución nos dará el 5 % y tendremos un gasto de

$$229 \times 0,05 = 11,45 \text{ kilógramos.}$$

Resumiendo :

Vapor necesario para calentar $\frac{1345}{315}$ ...	42,70	kilógramos
Vaporización	229,00	»
Radiación	11,45	»
Total	283,15	kilógramos

Este será el gasto de vapor para la rectificación de un hectólitro de alcohol rectificado sin tomar en cuenta la retrogradación.

Tomando en cuenta ésta, Barbet (pág. 10) encuentra que para un hectólitro de alcohol rectificado se necesita gastar 510 kilógramos de vapor.

Agua necesaria para la rectificación

En lugar de tomar la temperatura de 15° que tomamos para la destilación, tomemos 20°. Por medio de esta agua habrá que condensar el vapor alcohólico, es decir, bajar la temperatura de 90° á 25° (25° = temperatura del alcohol rectificado) luego, tendremos que sacar

$$97,5 \times 8 \text{ retrogradaciones } [C + (90 - 25)];$$

$$C = 229 \text{ calor latente de vapores del alcohol}$$

luego

$$\left.\begin{matrix} 97,5 \times 8 \times 229 \\ 97,5 \times 8 \times 65 \end{matrix}\right\} = 97,5 \times 8 \times 294 = 229320 \text{ hectólitros}$$

de agua ó sea por hectólitro de alcohol rectificado

$$\frac{229320}{9750} = 235 \text{ litros de agua.}$$

Sentados estos principios, podemos buscar el aparato que necesitamos para nuestra fábrica y aplicar los resultados arriba obtenidos para conocer el gasto de vapor y agua en nuestro aparato.

Nuestra destilería se compondrá de dos partes principales: 1° aparato simplemente de destilación; 2° aparato rectificador.

El primero comprende una columna, un compensador, un calienta vino, un refrigerante y tinas destinadas á la preparación y fermentación del guarapo. El segundo comprende una columna, un analizador, un refrigerante y un regulador de vapor. Pasemos á buscar las dimensioness necesarias en cada una de estas partes. Estas dimensiones se las toma prácticamente, sobre todo la columna tanto de destilar como de rectificar, pues cada fabricante tiene su tipo especial.

Adoptaremos como columna de destilar, la columna Sabal. Para el caso que nos ocupa, teniendo que fabricar 29 hectólitros diarios debemos buscar en los catálogos las dimensiones. Adopto una columna de sección rectangular de 92×40 centímetros con 23 platillos del tipo dibujado, siendo el de la parte inferior distinto.

El recuperador es cilíndrico tal como lo representa la figura en el plano. Debiendo pasar por día como 40000 litros de guarapo ó sea por hora $\frac{40000}{24} = 1666$ litros, daremos una superficie á los tubos de 0,0042 metros cuadrados por litro ó sea en total 7 metros cuadrados repartida en tubos de 48 milímetros y 1,20 metros de altura

Refrigerante

Tiene 13,86 metros cuadrados de superficie refrigerante lo que da suponiendo 1,5 hectólitros de alcohol por hora $\frac{13,86 \text{ m}^2}{1,5} = 9,20$ metros cuadrados de superficie refrigerante por un hectólitro de alcohol por hora. Pongo 2 hectólitros, porque una columna de 30 hectólitros por día como la que necesitamos puede ser susceptible de hacerla marchar mucho más y hay que tener en cuenta que la temperatura del agua varía mucho y que no puede hacerse un cálculo exacto. Por otra parte, aunque la superficie refrigerante fuese pequeña, se puede graduar la cantidad de agua que debe pasar por medio de una llave y como se comprende la

superficie no tiene casi importancia, porque aunque fuese muy reducida podría pasar muchísima agua según la sección del tubo de alimentación y la presión del agua.

CALIENTA VINOS

La calefacción del guarapo se hace en este aparato por medio de los vapores alcohólicos que salen de la parte superior de la columna y en cuanto á su superficie de calefacción la constituyen tubos, en el interior de los cuales se calienta el guarapo, circulando el vapor por su parte exterior.

La cantidad de guarapo que debe pasar por hora, suponiendo una fabricación de 1,5 hectólitros de alcohol á 100° G. L. por hora, suponiendo un rendimiento de 32 % en volumen de melaza y tomando cuatro partes de guarapo por una de melaza se tendrá

$$\frac{1,5 \text{ hectólitros}}{0,32} \times 4 = 18,72 \text{ hectólitros}$$

de guarapo que debe pasar por el calienta vino, por hora.

La experiencia enseña que se calienta 1,20 hectólitros por metro cuadrado de calefacción y por hora, luego pondremos 15,73 metros cuadrados que equivale á

$$\frac{18,72}{15,73} = 1,19 \text{ hectólitros por metro cuadrado.}$$

Esta superficie está repartida (los 15,73 metros cuadrados) en 121 tubos de 32 milímetros de diámetro y 1,30 metros de alto.

En el plano de la destilería se verá su disposición así como la del refrigerante.

Regulador de vapor

El representado en el plano del alambique es el empleado generalmente y sus dimensiones poca importancia tienen, porque tiene

un sistema de barras que permiten levantar ó bajar la parte superior arreglando así la marcha del aparato.

Columna rectificadora

Como debo fabricar 30 hectólitros por día me basta un aparato cuya caldera contenga 100 hectólitros, que, como sabemos, se carga á 50° ó 45° G. L., lo que haría 50 hectólitros á 100° G. L. De esto se puede sacar un 60 % de buen gusto (aguardiente de buena clase) en 24 horas, lo que daría

$$50 \times 0{,}60 = 30 \text{ hectólitros.}$$

Sobre la caldera de 100 hectólitros van colocados 8 platillos de 53 × 64 centímetros de superficie.

Analizador

El analizador no es sino un refrigerante colocado como el calienta vino de que ya hablamos, tiene la misma superficie en sus tubos que el calienta vino, pero en lugar de circular el guarapo circula agua fría que condensa los vapores alcohólicos. En este aparato se verifica la retrogradación de los alcoholes más densos que vuelven á la columna. Se puede decir que antes de salir un litro de alcohol ha tenido que retrogradar ocho veces (Barbet); según esto hicimos nuestros cálculos de agua necesaria en la rectificación.

Refrigerante

Es exactamente igual al que hemos visto antes, con la diferencia que no está aislado como el otro sino que está en comunicación con el analizador por medio de una cámara intermedia.

TONELES

Se necesita destilar por día de dos á tres toneles de 200 hectólitros y como tardan 48 horas en la fermentación, necesitaríamos de seis á ocho toneles para las melazas. Se necesita uno para los malos gustos y dos ó tres para las cachazas. Podemos poner once tonele de 200 litros.

Fuera de las distintas partes enunciadas se necesita un motor para mover tres pequeñas bombas: una para levantar la melaza, otra para el guarapo y la tercera para llevar el alcohol á los depósitos destinados á este objeto (cinco depósitos cilíndricos de hierro de 150 hectólitros cada uno).

El cálculo de este motor lo he hecho siguiendo el mismo empleado en las otras máquinas, ha dado el siguiente resultado:

Cilindro de vapor......................	15 × 30
Número de revoluciones.................	70
Volantes...............................	1,60 metros
Gasto de vapor por hora................	

Hay también en la destilería un depósito de agua fría, otro de agua caliente, un depósito de miel y un depósito cilíndrico destinado á hacer las mezclas de agua y melaza, con un mezclador mecánico movido por un sistema de poleas que trasmiten la fuerza desde la máquina del motor.

El plano de la destilería contiene las distintas partes enunciadas y sobre su funcionamiento podremos responder á las distintas preguntas á que fuéramos sometidos en el examen.

Los diámetros de los tubos así como los cálculos de plataforma, etc., no los hacemos por ser un trabajo que nos llevaría un tiempo de que no disponemos.

Adoptando los resultados obtenidos anteriormente sobre gasto de vapor, llegaremos á las cantidades siguientes que representan el gasto total diario de vapor:

Destilación (332 kilógramos × 29).....	9628,00	kilógramos
Rectificación (283,15 » × 29).....	8211,35	»
Total....	17839,35	kilógramos

Por hora se gastarán

$$17839,35 \div 24 = 743,30 \text{ kilógramos.}$$

Por hectólitro de alcohol rectificado

$$17839,35 \div 29 = 615 \text{ kilógramos.}$$

PRESUPUESTO

Adjuntamos á continuación el presupuesto de la fábrica, tal como lo exige el programa, dividido en cuatro partes: 1ª costo de la maquinaria; 2ª costo del trasporte; 3ª costo de instalación; 4ª costo total de la maquinaria instalada. El presupuesto de los edificios va separadamente.

Careciendo de catálogos que nos den los precios de cada una de las partes de las máquinas, nos hemos limitado á poner el precio total de cada máquina, habiendo obtenido estos datos de la casa de Cail, establecida en Tucumán. El costo del transporte es difícil también especificarlo, pues no conocemos sino aproximadamente el peso total de la maquinaria, datos que también nos fueron proporcionados por la casa de Cail. Los gastos de instalación nos han sido suministrados por personas prácticas en este género de trabajo.

Aunque de nuestra parte hemos hecho todo lo posible para cumplir debidamente la tarea que se nos ha impuesto, no se nos oculta las grandes deficiencias que se encontrarán en este trabajo.

LUIS F. NOUGUÉS.

PRESUPUESTO GENERAL

Primera parte

COSTO DE LA MAQUINARIA

(*En pesos oro*)

Extracción

Un conductor de 30 metros	1600	
Un trapiche de 1m60 × 800; una trasmisión del trapiche; una máquina de 500 × 1000.......	12300	
Dos conductores de 11 metros.................	1000	
Un trapiche de 1m60 × 800; una trasmisión de trapiche; una máquina de 1 metro × 500.....	12300	
Dos depósitos de jugo; un aparato para fabricar SO^3H^2..................................	180	27380

Defecación

Nueve defecadoras de cobre, de 6,15 hectólitros..	3240	
Cinco clarificadoras	1500	
Depósitos y canales..........................	100	4840

Evaporación

Un triple efecto de 2600 hectólitros; un vaso de seguridad; un condensador y recipientes; una bomba de aire; un sistema de tres bombas....	16440	16440

Tachos al vacío

Un tacho de 100 hectólitros; un condensador; una bomba de aire de 450 × 500; una bomba de extraer el agua de condensación...............	5380	
Un tacho de 70 hectólitros; un condensador; una bomba de aire de 400 × 450; una bomba de extraer el agua de condensación...............	4820	
Depósitos de jugo..........................	760	10960

Centrífugas

Dos malaxer; dieciseis centrífugas; dos malaxer distribuidores de 11 metros; trasmisión del movimiento; una máquina de 310 × 600; dos bombas de melaza; canales de masa cocida y bajos productos; dos molinos de azúcar y elevadores..................................	7800	7800

Depósitos

Ocho depósitos de 400 hectólitros; ocho depósitos de 330 hectólitros; canales y malaxer elevador.	6240	6240

Agua y vapor

Siete calderas de 120 metros..................	16100	
Dos máquinas de alimentación................	1600	
Una bomba de agua de 220 × 500............	1200	18900

Instalación general

Un recipiente de vapor directo; dos recipientes de vapor escape; un recipiente de aguas de condensación	920	
Depósito de agua de 200 hectólitros; válvula de seguridad	260	
Tubos y llaves; pisos de hierro y columnas de fundición	17000	18180

Destilería

Un depósito para diluir la melaza; once toneles de 200 hectólitros	1000	1000

Destilación

Un aparato para destilar 40 hectólitros en 24 horas; un recuperador; un regulador de vapor; un refrigerante; un calienta vinos	2000	2000

Rectificación

Una columna para rectificar 30 hectólitros; un regulador de vapor; un analizador; un refrigerante; depósitos de agua, etc	2040	2040

Motor y bombas

Una máquina ; un sistema de tres bombas para melazas, guarapo y alcohol; trasmisión del movimiento	1100	1100

Instalación

Tubos y llaves; pisos de hierro y columnas de fundición	2020	
Cinco depósitos de 150 hectólitros	1000	3020
Total		119900

Resumen

Fábrica de azúcar	110840
Destilería	9140

Segunda parte

Transportes

Transporte marítimo, seguros, etc., 8 °/o del valor de la maquinaria	9592	
Desembarque y transporte por el Ferrocarril del Rosario á Tucumán	6000	15592

Tercera parte

COSTO DE INSTALACIÓN

(*En pesos moneda nacional*)

Ingeniero durante diez meses con viaje de ida y vuelta hasta Europa	15000
Dos mecánicos á 350 $ m/n con viaje desde Europa, diez meses	9000
Dos cobreros á 300 $ m/n, seis meses, con viaje desde Europa	6000
Dos ayudantes mecánicos	1200

Dos ayudantes cobreros	1200	
10000 días de peones...........................	20000	52400

Cuarta parte

COSTO TOTAL DE LA MAQUINARIA INSTALADA

1° Costo de la maquinaria en $ m/n al cambio de 360 %	431640
2° Transporte..............................	56130
3° Instalación	52400
Total............. $ m/n	540170

PRESUPUESTO DE LOS EDIFICIOS Y FUNDACIONES

Fundaciones de las máquinas

Trapiches ($7^m \times 12 \times 2$)........................		340 m^3
Conductor ($0^m50 \times 30^m \times 2{,}60$) (dos muros)........		40 »
Máquina del triple ($2^m5 \times 7 \times 2$); bomba de agua ($1 \times 6 \times 2$)..................................		47 »
Bombas de los tachos primeros ($2^m5 \times 7 \times 2$); bombas de los tachos segundos ($2 \times 5 \times 2$)		55 »
Máquina de las centrífugas ($4{,}5 \times 2{,}5 \times 2$)		22 »
Dos centrífugas ($12 \times 2 \times 2$)......................		96 »
Calicantos ($14{,}5 \times 8 \times 1 + 16{,}5 \times 12 \times 1$)........		414 »
— ($26 + 14 + 32 + 33) 4{,}5 \times 1$		472 »
Máquinas de alimentación ($3{,}5 \times 5{,}5 \times 2$).........		38 »
Calderas posterior ($4{,}30 \times 3{,}5 \times 0{,}5$)	7,5 m^3	
» lateral ($4{,}30 \times 7 \times 0{,}60 \times 2$)......	36,0	
» superior ($7 \times 3{,}5 \times 0{,}60$)	15,0	
» cimiento ($8 \times 35 \times 0{,}16$)..........	4,5	
» varios..........................	7,0	
Por cada caldera	70 m^3	490 »
Columnas y varios...........................		100 »
Total..................		2114 m^3

Edificios

AM (25 × 10)	250	m^2
AC (17 × 11,5)............	196	»
CE′ (6,5 × 10)............	65	»
MBM′KM″LED (13 × 11 × 4)	572	»
B′D′ (13 × 13)	169	»
B″D″ (6 × 11)............	66	»
EE′NN′E″N″ (18,5 × 15 × 3)	833	»
MN (77 × 12,5)...........	962	»
E′N′ (61 × 12,5)	762	»
FG (30 × 12)	360	»
FHF′H′GE″IJ (14 × 14 × 4)	784	»
BDKL (18 + 14) × 9........	288	»
DK (36 × 3)	108	»
USRSTT′ (22 × 12)........	264	»
GN′GG′ (20 × 3)	60	»
	5739	m^2
Espesor de los muros......	0,50	
	2870	m^3
10 % para errores.........	287	»
	3157	m

ó sean 3200 metros cúbicos de muro.

Piso de la fábrica

MBDE (12,5 × 12)	150	m_2
AMEC (15,5 × 24) × (7 × 12 × 2)...............	200	»
EE′N′N (59 × 18)...............................	1060	»
EDK′N′ (5,5 × 35 + 7 × 6)	235	»
FHIJ (22 × 12,5)	275	»
Total..................	1920	m^2
10 % error y varios	192	»
	2112	m^2

Techos

AMCE (20 × 27)	540	m²
MBLM″ (16 × 67)	1072	»
E′E′N′N (22 × 61)	1342	»
HFG′H′ (18 × 36)	648	»
Total	3602	m²
10 % para sobre techos	360	»
	3962	m²

Chimenea y conductos de humo	800	m³

Pisos de madera

Salón	240	m²
Destilería	150	»
Almacenes y Administración	310	»
	700	»

COSTO DEL EDIFICIO Y FUNDACIONES

Mampostería

3200 metros cúbicos de muros á 15 $ m/n	48000
2114 metros cúbicos de fundaciones á 16 $ m/n	33000
800 metros cúbicos de chimenea á 18 $ m/n	14400
3112 metros cuadrados de pisos de ladrillo á 5 $ m/n	15500

Techos

3962 metros cuadrados techos de zinc á 7,5 $ m/n	29700

Carpintería

53 puertas y ventanas á 100 $ m/n..................	5300
700 metros cuadrados de pisos de madera á 4 $ m/n...	2800
Total..........	149500
Edificios para administrador y empleados, balanzas, etc....................................	50000
Total para edificios y fundaciones... $ m/n	199500

TESORO

DE

CATAMARQUEÑISMOS

CON ETIMOLOGÍA DE NOMBRES DE LUGAR Y DE PERSONA EN LA ANTIGUA PROVINCIA DEL TUCUMÁN

POR SAMUEL A. LAFONE QUEVEDO M. A. Cantab.
Miembro corresponsal del Instituto Geográfico Argentino y miembro correspondiente de la Sociedad Científica Argentina

(Continuación)

Anucar. Destetar, despechar. Voz familiar muy usada todavía.
ETIM. : Voz españolizada que se deriva del Cuzco *anuca*. Ignórase cuál puede ser su etimología, y lo más probable es que á su vez pertenezca á alguna lengua usitada entre las amas de leche en el Perú, y que quedó como nuestro *chiche*, que siendo el nombre que las amas de leche en Buenos Aires daban al pezón del pecho, hoy se usa indistintamente para decir, juguete de niño en general, ó alhaja. Este verbo se conjuga como regular : yo anuco, tú, etc.

Anyuyu. Lugar entre Chilecito y la Rioja.
ETIM. : *Yuyu*, yerba verde; *an*, del alto. Véase : *Yuyu*.

Añagua. Arbusto espinudo de los cerros, llamado en Chile *barrilla*.
ETIM. : Parece que la terminación *gua* vel *ua* es demostrativa

como la sería el *pa*. Es probable que sea voz Cacana. Véase: *Guañaschi*.

Añapa. Algarroba molida, y la harina que resulta desleída en agua y tomada antes que entre en fermentación: bebida agradable y alimenticia, muy acostumbrada entre la gente pobre.

Etim.: *Añapa*, recté, *Anyapa*. Parece que esta voz no es del vocabulario del Cuzco, desde luego corresponderá al Cacán.

Añaz. Zorrino: la voz usual es *Chiñi*, probablemente del Cacán.

Añauqui. Apellido en Pisapanaco.

Etim.: Ver *Añay*. ¡Oh, qué lindo! y *auqui*, Señor, personaje. Tal vez voz Cacana.

Añilpuñu. Añil macerado en orines podridos, con que se tiñe la lana, sobre todo aquella que emplean en la fabricacion de los famosos pellones tucumanos.

Etim.: Palabra híbrida, compuesta de *puñu*, dormir, y *añil;* porque el añil está como dormido en el agrio, si *puñu* fuese corrupto por *puyñu*, diría, el cantarillo en que se pone el añil. Confróntese: *Puñu*.

Ao. Pueblo.

Lozano, en su historia de la conquista del Paraguay, vol. I, pág. 171, edición Lamas, dice que « *ahaho* en lengua *Kakana*, propia de los Calchaquíes, quiere decir pueblo ». En la Argentina, Catamarcana y Araucánica son comunes los nombres que acaban en *ao*, y si Lozano lo escribe *ahaho*, sabemos que vulgarmente se dice y oye *ao*. De esta forma existe una variante notable, es decir, la terminación en *a* aguda, así *á*, como Animaná, Fiambalá, Andalgalá: los dos primeros se nombran también con la terminación *ao*, el tercero nunca.

Careciéndose del vocabulario Cacán, que sin duda tuvo Lozano á la vista, y sospechándose que este idioma, por su guturación fuerte, algo haya debido á las invasiones de Juríes del Chaco, queda el recurso de ver si algo se halla en las lenguas que por este vasto territorio corren. En el vocabulerio que el P. Machoni atribuye á los Lules, y que en realidad es de indios Colastinés, Isistinés, etc., se encuentra una voz *a* que dice tierra. En lengua Mocoví, al decir del P. Tavolini, un estancia es, ta-*aá*, en que la *ta* sobrepuesta importa un tartamudeo muy bien representado

por la ampliación *ahaho*. Se sabe que los Juríes habían penetrado á los valles Calchaquíes antes de la entrada de los Españoles, y la expresión Tucumán, Juríes y Diaguitas, equivale á decir, Tucumán que constaba de Juríes y Diaguitas, es decir, de Tobas y de Pueblistas. De ello se deduce que *ao* vel *a* puede querer decir *Estancia* ó *Población*.

Apa. Radical que tienen en común la voz Aymará *apachi*, vieja, abuela, y la otra Diaguita, i. e. Riojano-Catamarcana, *uñapa*, india vieja, usada en el refrancillo del canto del Chiqui. En *añapa* se contiene la idea de pariente consanguineo, y así el Aymará forma una serie de vocablos.

Apa vel **Apay**. Cárgame. Lo que los niños dicen á sus nodrizas; probablemente aprendido en Buenos Aires de las amas de Quilmes y de Santiago.

Etim. : *Apa*, llevar, en lengua de Cuzco. *Apay*. probablemente sincopación de *apahay*, por *apauay*, carga conmigo.

Apaco. El Diablo. Frase : *Se lo llevó Apaco.*

Etim. : Probablemente Quichua del verbo *Apacu*. Forma participial, que dice, él que se lo lleva. En tal caso es un eufemismo.

Aparejo. Aplicado principalmente á los arreos de una mula de carga.

Apasanca. La tarántula.

Etim. : En González Holguin se pone así : *apa sanca uru*, araña grande; de suerte que la voz era de uso en el Cuzco. *Uru* es, todo género de gusano, inclusive la araña. La palabra parece que se compone de *apa*, lleva, cargar con; que por lo que respecta á *sanca*, la *s* puede ser casual de *apa*, y *anca*, algo derrengada, por lo que los *apasancas* son víctimas de los *runaguanchis* ó San Jorges, que los flechan y cargan con ellos á sus nidos El veneno del aguijon de estos insectos paraliza la araña que queda sin acción en las piernas, y en este estado he visto una que chupaba un runahuanchi á su talante, sin que ella se moviese ni perdiese la postura natural.

Apearse. Bajarse de la mula ó caballo, echar pié á tierra. También aquí equivale á parar en tal ó cual parte.

Apero. Ver : *Montura.*

Api. Mazamorra. *Api* de maíz, de trigo, de arroz.

ETIM. : *Api* en Aymará es, recoger de una en una las cosas derramadas, y *Bpilla,* papas y batatas de que hacen el *caui.* Andando se verá que el Aymará ha dejado sus rastros en la Argentina. Véase : *Apa.*

En Quichua *api api* quiere decir *cosa rala.* Cómo se puede llamar á la mazamorra *rala,* no se comprende.

Apir. Minero que carga metal á cuestas, y por los *chiflones* sale á la *canchamina.* Término muy usado en la minas.

ETIM. : *Apa* ó *Apari,* llevar, cargar con. La voz parece ser mezclada de Cuzco y Castellano.

Apiriar. Cargar así. Término minero.

ETIM. : Verbo castellanizado de un tema *apir.* La regla es que sean de la primera conjugación, pero con una *i* ó *e* entre la última consonante del tema y la terminación personal.

Apojil. Ver : *Apujil.*

Apotecar por *Hipotecar.* Si me facilita esos *reales* yo ley de apotecar con todos mis bienes.

Aprobar por *Probar.* Y ley de esijir que me lo *aprueben.*

Apu. Señor, Príncipe.

ETIM. : En Aymará el *apu,* en Chileno *apo,* y voz muy general en América par designar al que manda.

Apucango. Lugarejo al poniente del Saujil de Fiambalá.

ETIM. : *Apuc,* del Señor, *ango,* por *anco,* agua de la falda ó alto. Ver : *Apu* y *Ango.*

Apujil. Apellido indio de los pueblos. Ver : *Apojil.*

ETIM. : Por *Apu-huil,* como Saujuil por Sahuil > Safil > Saujuil. Huil del Señor (Apu).

Apuyacu. Lugarejo de la falda entre Sijan y Pajango.

ETIM. : *Yacu,* aguada del Señor (*apu*). Ver : *Apu* y *Yacu.*

Aquina. Nombre de cacique en Cansagat, cerca de Salavina. (Lozano, IV, pág. 126).

ETIM. : Véase : *Titaquin* y *Aquinao.*

Aquinchay. Apellido.

Aquinao. Valle á 3 leguas de Quilmes (Lozano, V, pág. 237). Ver: *Titaquin*.

Etim.: *Ao*, lugar ó pueblo de Aquin. Ver: *Titaquin*. Así como hay Aquinao y Aquingasta también tenemos Tucumanao y Tucumangasta.

Aquingasta. Pueblo aliado de Bohorquez (Lozano, V, pág. 133).

Etim.: *Yasta*, pueblo de Aquin. Ver: *Aquinao* y *Titaquin*. Esta raíz *Aquin* es importante para la determinación del idioma Ca-Cacán.

Aquisito. Suena *aquixito* (*x* portuguesa = *sci* ital.) Muy cerca, por antonomasia; pues el viajero debe temblarles á los « aquixitos ».

Arana. Lugar en Tinogasta.

Etim.: *Na*, lugar para que se; *ara*, labre. Allí están las mejores tierras de pan llevar.

Ararica. Nombre de indio.

Etim.: Acaso de *ari*, si, y *ea*, él. El « si si »: *Ari-ari-ca*.

Araucano. Indio del Sud de Chile.

Etim.: Voz mixta por su terminación española en *no*, de individualidad. *Are*, si, verdadero; *auca*, guerrero, rebelado, enemigo, soldado. Corresponde en realidad al nombre *Calchaquí*, alzado, bravo. En el idioma Chileno *auca* es, *cimarrón*.

Arauco. Una de las costas de la Sierra de Velasco, la Rioja, entre Machigasta y Anjullon.

Etim.: Corrupción Española de la voz *Raghco*. *Co*, agua; *ragh*, de la greda: esta descripción corresponde al lugar. Ver: Febres in Voc. No es este el único nombre Chileno que se encuentra en tierra de Diaguitas: v. g. *Antu* vice *Inti*, *Conando, Coneta, Tudcun,* etc. Se explicará como se quiera la presencia de este nombre, pero él da á conocer un fenómeno de la Geografía Física Argentina.

Arbol. Algarrobo. En Catamarca, etc., se dice « palo de árbol » para expresar de algarrobo, y « palo de monte » para toda otra madera. « Una mesa de árbol » sería de algarrobo, etc.

Arca. El arbol visco ó viscote, llamado *arca* en Tucumán. Vease : *Harca*.

Etim. : Puede ser voz ó Lulé ó Cacana. Como nombre de yerba sin duda es Cacana.

Arca-yuyo. Yerba aromática de los cerros, muy confortante y medicinal para las indigestiones. Es una umbelífera.

Etim. : *Yuyu*, yerba; *arca*, de arca, dicha así para distinguirla de la otra *arca*, que es arbol visco. Es probable que sea voz del Cacán.

Arcionera por *Estribera*. Arona dice que en Arequipa la llaman *Arcion*.

Arcoarmachin. Lugar cerca del Tala.

Etim. : Falta que saberse si se divide así : *Arc-uarma-chin*, ó de este otro modo : *Arcu-armachin*. Como existe una frase *acuarmachis* (vamos á bañarnos), acaso esté demás la *r*; sin ella la voz podría decir : lugar para que se vaya á bañar. Véase : *Arcularse*. Si el *chin* es por *china* tendríamos un derivado verbal. Esta palabra puede contener una fuerte sincopación. Ver : *Huarma, Machi, Na*.

Arcularse. Voz colonial que significa afeitarse, componerse.

Ardiloso. Voz en uso general para designar á una persona astuta, llena de mañas. La *l* por *d* resulta de esta ecuación : D = R = L.

Arestín. Erupción cutánea en niños y animales. Voz familiar y muy conocida.

Etim.: *Arestin*, en Chileno, rascarse los cabellos. Acaso tenga algo en común con el verbo *arir*, q. v. La morfología Quíchua enseña que la *n* puede ser por *na*, terminación de derivado verbal, *cosa para que se*, mientras que *ti* equivale á *ito* ó *re*, diminutivo ó reiterativo.

Arir. Preparar una olla nueva con alguna liga, para que deje de pasarse y de dar gusto á la comida. Voz adoptada del Quíchua.

Etim. : *Arini*, estrenar.

Aro. Exclamación con que se para un bailecito para intercalar una «copa», copla ú otra interrupción.

Etim.: *Aro,* palabra, licencia. Aymará.

Arquillo. Uno de los ríos que forman el de los Sauces. Véase: *Isica* y *Vinijiao.*

Etim.: Si no es este un diminutivo del castellano «arco». Ver: *Arca* y también *Hillu.*

Arrecho. Aficionado á mujeres.

Etim.: Desconocida.

Arriado, Arreado, *da.* Dicho de animales flojos y pesados para andar.

Arrinquin, Arlinquin. Cuando los mineros Ingleses llegaron á las Capillitas exigían que se les diese un ayudante para que guiase la «barreta» mientras ellos daban el golpe con el «combo»: á este ayudante ó guiador de la barreta dábase el nombre de Arlinquín. Hace años que los mismos ingleses dejaron de trabajar así. Véase: *Champa*; *Hoyo.*

As. Sílaba inicial de muchos nombres. En Catamarca *Ashalli* dice, bastante bien; pero falta que saber si eso mismo importaba en el Cacán.

Asabgasta. Pueblo de Indios que con los *Ascatas* mitaban en Belén.

Etim.: *Gasta,* pueblo; *asab, de asab,* palabra no determinada aún. Una de tantas que empieza con el prefijo *As* que en Quíchua dice, más. Parece ser voz del Cacán y sincopación de *Asagua-gasta.*

Asahuango. Lugar en los Sauces del Huayco para arriba.

Etim.: Parece que es, *Asab-anco,* agua del alto de *Asab.* Ver. *As, Asabgasta.* Debe ser voz Cacana.

Asampay. Nombre de un río cerca de Santa María.

Etim.: Una de tantas voces que encierran la sílaba *As* inicial, que en Quíchua dice, *más. Ampa,* voz sin traducción conocida, y la *y* desinencia pronominal ó patronímica. También puede ser voz Cacana. Véase: *Asabgasta, Asayan,* etc. y *As.*

Asaxcete ó **Asajeite.** Cacique de Ilaquero. Loz., IV, página 1264:

Etim.: Sin duda del Cacán. Ver anteriores en *As.*

Asayan. Nombre de una estancia al Sud de Huañumil en los Pueblos de Catamarca.

Etim.: *Yan*, camino; *asa*, de *Asa*, voz que aún no se ha determinado si es Cacana, Quíchua, Araucana ó de alguna otra lengua. Araucana parece que no debe ser, puesto que *asa* no es combinación posible en este idioma. *Ax* (*x* gruesa ó Catalana) *alli;* en Quíchua podría decir *bastante bueno*, en cuyo caso tendríamos una de dos etimologías: *ax-alli-yan* ó *ax-alli-an*; la primera, *camino bastante bueno ;* la segunda, *alto bastante bueno.*

Voces que empiecen con *asa* siempre presentarán dificultades, porque cabe la duda entre *a-sa*, *as-sa* y *as-a*, aparte de la posibilidad de una *h* inicial que desaparece en el idioma hablado. La raíz *sa* es común en Catamarca; v. g.: en *Pisavil*, *Saujil*, etc. y parece que se refiere á algo candente. Los criollos del lugar dicen *Axayan* (*x* gruesa). Lo más probable es que esta también sea una voz híbrida del Quíchua y Cacán. Véase: *Asampay*, *Asabgasta* y *As*.

Ascata. Pueblo de Indios que servían en Belén.

Etim.: Puede ser, *as*, más; *cata*, cotorra; lo probable es que sea voz Cacana. Ver: *As*.

Ascochinga. Nombre de lugar en Santa Catalina, Córdoba.

Etim.: Debe pertenecer al Sanavirona ó Comechingón.

Asias. Lugar en la Rioja cerca de Aminga.

Etim. : Véase *Asabgasta*, *Ascata*. Nombre al parecer Cacán.

Asimin. Nombre de Indio. Mata á Fray Antonio Torino (Loz., IV, página 436). Ver: *Chalemin* ó *Chelemin.*

Etim.: Otro ejemplo de una voz que puede empezar por *as*. A lo que se ve es del Cacán.

Asina. Véase *Ansina*. Corruptela por *así*, *hina* ó *sina*, así como; mitad español, mitad Quichua.

Asllatok. Apellido de Indio.

Etim.: *Aslla*, poco, y *atok*, zorro — como si se dijera *medio zorro*. *As* es partícula comparativa y significa *más; aslla* sería el diminutivo de más, i. e. poco. Voz del Cuzco.

Aspamiento. Usual por aspaviento; ejemplo de la sustitución de *v* con *m*.

Aspitiya. Lugar al norte del Pantano.

ETIM.: *Tiya*, morador; *aspi* en lo mejor. *Piti* es, quebrarse como hilo que se corta, morir, palabra muy usada aún. Algo empieza á desfallecer ó faltar bastante.

Asta. Radical que acaso sea la que se encuentra en la voz *gasta*, q. v. Esta palabra se dice que es del idioma Tonocoté, pero no se puede saber, desde que no existe vocabulario de esta lengua: la obra del P. Machoni no trata del Tonocoté, y expuesto es, que ni Lule sea el idioma que así se llama.

Asto. Tema que se encuentra en combinación, como, por ejemplo, Matuasto, Balasto. El *matu-astu* es un escuerzo ó lagarto ponzoñoso.

En Lule *(a)stus*, es cantón ó esquina, significado que daría, «esquina redonda» de *Balasto*. La *a* en *astus* dice « tierra » así que no es *astus*, sino *stus*, que dice «cantón». Yo me inclino á clasificar esta voz como del Cacán.

Ata. Radical que sólo se halla en combinación, como Atahuallpa, Atamisqui, etc. En la primera palabra sería Quíchua, en la segunda Cacán.

ETIM.: *Ata* es el numeral *uno* en Chibcha. El P. Mossi traduce la palabra como si dijese *Arbol*, y á fé que toda cosa enhiesta puede ser un árbol. *Chacata* es, *cruz; chaca* es, puente, y *ata* ó *ta* debe ser el palo ó palos parados. Desgraciadamente Mossi no se refería en su carta á los fundamentos de este parecer.

Atahuallpa ó **Atauhualpa**. Nombre de Inca, gallina, epíteto solar.

ETIM.: Esta es una palabra que presenta muchas dificultades al quererla analizar, y así las etimologías que se ofrecen sólo pueden calificarse de tentativas.

Lo más natural parece dividirla así: Ata-huallpa.

En la Relación de Pachacuti (1), Manco Capac después de su hermoso himno « *Ah Uiracóchanticçicápac* », « siempre los acordaba de *Ttonapa*, deziendo : *Runa vallpac papachacan yananssi cahuac*, etc.» El P. Mossi, competentísimo en la materia, traduce *runa vallpac* con el romance «salvador de hombres», que

(1) *Antigüedades Peruanas*, página 248, etc.

perfectamente reproduce el valor léxico de la palabra, porque *vall* es, rodela, valla, defensa, etc.

Huallpa ó *Vallpa* ó *Wallpa*, dice también formar, crear, como si contuviese la idea del torno del alfarero; y la aplicación del nombre para indicar la gallina sin duda alguna se relaciona con la idea de empollar huevos, símbolos del huevo cósmico de los mitos.

Pachacuti distingue entre los dos hermanos así: á Huáscar llama: *Guascar-inga-inti-cuçiguallpa*, mientras que Atahuallpa es, *Ataoguallpaynga*.

En Quíchua existe la radical *atau*, venturoso, desde luego *Atao-uallpac* dice: *Beate Redemptor Mundi*, Bienaventurado Salvador, ó Protector. Es bueno observar que González Holguin distingue entre *Atahuallpa*, gallina, y *Atauhuallpa*, Inca, el Inca de Quito.

En idioma Paez, *atalloi* es gallina, *atallpiz* gallo siendo *oi* hembra y *piz* macho.

Montesinos en sus Memorias, página 167, dice que *Atau* significa, virtud, fuerza, y *huallpa*, benigno, manso. Él llama al rey *Atahuallpa*, cuyo nombre de trono era *Huallpa Titu Inga Yupanqui*, mientras que el de Huáscar dice que era, *Inti Cussi Huallpa Yupanqui*.

La verdad es que el nombre «Atahualpa» proviene de un modo vicioso de pronunciar Atauuallpa, que á su vez ha producido la ortografía Atahualpa, en que la *h* es un mero recurso castellano. Un epíteto combinado de Atau y Uallpa era digno de todo un Inca de los Andes en su apogeo. Lo de «gallo» ó «gallina» una etimología popular.

(Continuará).

BIBLIOGRAFÍA

Nociones de Química Orgánica con arreglo al nuevo programa de los Colegios Nacionales, por Alberto Eduardo Castex, ex-alumno del Colegio Nacional de la Capital. Tomo I. — El joven autor de esta obra ha donado un ejemplar á la Biblioteca de la Sociedad Científica Argentina y cumplimos gustosamente con el deber de recomendarla á los alumnos de los Colegios Nacionales, pudiendo ser consultada con provecho aún por los de las Facultades. Diremos con franqueza que no somos partidarios de los *Apuntes* que con tanta frecuencia se publican, plagados muchas veces de errores y que no tienen otro objeto que lo que los ingleses llaman *cram*, ó sea facilitar al estudiante cierta preparación superficial para el temible examen (1).

Creemos que los autores ó redactores de esta clase de publicaciones prestan un flaco servicio á sus discípulos ó compañeros.

Muy distinto es el libro que acaba de publicar el señor Castex, y muy digno del aplauso que tributamos sin reserva al joven autor, de cuya aplicación al estudio y perseverancia en la compilación del texto de las *Nociones* hemos sido testigos. Como hijo cariñoso dedica el primer fruto de sus estudios « á la memoria de su buena y querida madre », y como buen compañero lo publica guiado por el deseo de ser útil á los alumnos del Colegio, que era su *alma mater*. En nuestra opinión las «Nociones de Química orgánica» merecen la aceptación de los estudiantes, y si los tomos II y III, ya en prensa ó en preparación, se hallasen á la altura de la parte ya publicada, muy bien serviría como texto para el quinto año de los Colegios Nacionales en la clase de Química Orgánica.

Como puede juzgarse, por lo que hemos manifestado, las *Nociones* no son meramente *apuntes*, sino exposiciones claras y algo extensas de las materias comprendidas en el programa oficial de los Colegios Nacionales. Se ha empleado la formulación desarrollada, siempre que ésta ha sido posible; la nomenclatura adoptada por el Congreso internacional de Ginebra de 1892 se explica detenidamente y ha sido empleada en toda la obra, sin omitir, sin embargo, la nomencla-

(1) Hacemos excepción de los «Apuntes de Química» publicados hace algunos años por el Dr. P. N. Arata. Esta obra excelente bien merecía otro título.

tura más usual en muchísimos casos. El autor ha tenido la idea feliz de agregar muchas notas biográficas é históricas, y con toda modestia y honradez cita siempre la obra ó autor de quien ha derivado su información. Recomendamos especialmente á los alumnos de los Colegios Nacionales los tres capítulos en que el autor ha dividido la Lección IV ; hemos observado la dificultad que muchos parecen tener para definir los diversos derivados que resultan de las sustituciones en los hidrocarburos, y el señor Castex probablemente ha comprendido esto y se ha esmerado en tratar de las definiciones, constitución y funciones de los cuerpos orgánicos. Sus explicaciones son claras y se hallan ilustradas con abundantes ejemplos, con sus fórmulas y nomenclatura moderna. Los errores son raros, y sólo indicaremos uno : la figura 4, página 22, tiene un tubito demás en la bola superior. La impresión del libro hace honor al establecimiento de Pablo E. Coni é hijos.

Das Rio Negro-Gebiet in Patagonien von H. ZAPALOWICZ (*Denkschriften der Mathematisch- Naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften*), Bd. LX, pág. 531, 1893. (El distrito del Río Negro en la Patagonia). — Aunque haya pasado ya algún tiempo desde que apareció el trabajo cuyo título antecede, creo útil dar una relación á su respecto, no habiéndose todavía publicado ninguna referencia en el país. Verdad es que hay mucha dificultad para reproducir en pocas palabras el contenido de una obra en la cual el autor ha abordado en 36 páginas en 4° mayor, muchos de los más importantes problemas de la geología patagónica, sin que haya tenido el propósito de agotar cada uno, sino más bien que los trata ligeramente, como haciéndonos acompañar en su rápido viaje.

Con la intención de efectuar una circumnavegación, el señor Zapalowicz llegó á Buenos Aires á fines del año 1888, visitó Bahía Blanca, el Monte Hermoso y Punta Alta, y luego se dirigió, á mediados de marzo, á Patagones, para orillar el río Negro hasta las nacientes del Limay. Estudió los Andes entre el Paso de Villa Rica y el Nahuel-Huapí, y obligado por lo avanzado de la estación se trasladó á Valdivia (Chile).

La obra nos presenta gran número de observaciones, y no faltan aquellas que se prestan á consideraciones generales.

Con preferencia están tratadas ciertas particularidades topográficas, como por ejemplo, la existencia de terrados naturales y de planos casi geométricos, frecuentes desde la costa del Atlántico hasta la Cordillera. Como causa de aquellos «terraplenes naturales» se distingue la acción de los ríos, de los lagos y del mar.

Terrados típicos han sido constatados en muchos puntos del valle del Río Negro, entre Patagones y la confluencia de los rios Limay y Neuquen. La suposición de que un golfo marino estrecho y largo, como Darwin lo presumía en el valle del río Santa Cruz, los haya originado, no es admisible, según el autor ; al contrario considera evidente su naturaleza fluvial.

En el distrito de los lagos andinos Nahuel-Huapí, Traful y Lancar se observan en las orillas, no raras veces, antiguas huellas de más altos niveles de agua, y además existen en partes mesetas que se documentan como fondos antiguos de lagunas, lo cual indica, tanto lo primero como lo segundo, mayor desarrollo de los lagos en tiempos pasados. Se cita, entre otros, como ejemplo, una planicie de

1 kilómetro cuadrado de extensión, situada á 50 kilómetros al Oeste de la «Confluencia».

En tercer lugar, se considera como probablemente de procedencia marina, los terrados que acompañan la costa desde Bahía Blanca hasta Monte Hermoso, de los cuales los dos superiores ya han perdido por la acción atmosférica párte de sus peculiaridades, mientras que los dos inferiores, de edad relativamente moderna, se han conservado perfectamente. Deben distinguirse bien las formas mencionadas de otras en el valle del río Sauce Grande, que son fluviales como las del Río Negro.

De los terrados pasa Zapalowicz á ocuparse de los rodados que los cubren. Habiendo observado que el tamaño de ellos aumenta á medida que uno se acerca á la Cordillera, se basa en esta circunstancia y en el hecho de que la materia de los rodados es la misma que la de las rocas que salen á flor de tierra en la cuenca del río, para sugerir que la formación de estos rodados es de origen fluvial. Esta aseveración la opone á la opinión de Darwin, sobre el origen marino de la gran formación de rodados. Sin entrar en pormenores, me parece bien recordar aquí que, poco hace, Mercerat (1) acentuaba el hecho de que capas de rodados de espesor considerable se encuentran en los más diferentes niveles de los estratos patagónicos, y que á su juicio el horizonte designado por Darwin como «the great shingle formation» pertenece al plioceno, mientras que Ameghino (2) lo considera aún más antiguo.

Sobre los estratos que componen las pampas de la provincia de Buenos Aires se nos hace saber que encierran capas arenosas, las cuales por la acción del viento pueden llegar á suministrar el material para médanos (mientras que parte de los médanos de los alrededores de Bahía Blanca es debida á la acción del mar); también se menciona la existencia de restos de moluscos marinos en la «formación de la pampa». Esta última noticia, se refiere aparentemente á los yacimientos de Punta Alta, cerca de Bahía Blanca, los cuales el autor considera como una facies de los yacimientos del Monte Hermoso, sin referirse á la detallada descripción de las capas por Ameghino (3) y á la demostración de su moderna edad.

« La formación pampeana oligocena» (?) es representada como equivalente de «la formación gresiforme del Río Negro», por razón, principalmente, de cierta semejanza petrográfica de algunos horizontes de la última con el conjuuto de la primera.

La formación gresiforme del Río Negro forma con gran monotonía las orillas del Río Negro hasta el grado 70 de longitud de Greenwich. Más al Oeste, aparecen tobas volcánicas y extensas capas de andesitas, resultando paulatinamente un conjunto de estratos llamados por Zapalowicz la «facies de Junín» de la formación del río Negro. A las andesitas se asocian rhyolithas.

Como facies andina se cita el equivalente de las partes inferiores de la formación gresiforme, predominando en la falda de los Andes. Se trata exclusivamente de andesitas y sus tobas, á las cuales se agregan dacitas.

(1) Mercerat, A., *Essai de classification des terrains sedimentaires du versant oriental de la Patagonie australe.* An. Mus. Nac., V, 105, 1896

(2) Ameghino, F., *Notas sobre cuestiones de Geología y Paleontología Argentinas.* Bol. Inst. Geogr. Arg., XVII, 86, 1896.

(3) Ameghino, F. ,*La formación pampeana*, pág. 356.

En la Sierra de Chapelco la facies andina se encuentra en contacto con rocas antiguas gneísicas y graníticas ; en la sierra de las Angosturas ó Copérnico descansa sobre la facies juninense.

Finalmente, mencionaré del gran acopio de detalles, algunos que se refieren á la tectónica. Según el autor, predomina en la parte de la Cordillera, que él ha visitado, el rumbo tectónico de Noroeste á Sudeste y corresponde á importantes grietas de dislocación, que dieron salida á las masas volcánicas modernas. Una línea de esta dirección y clase es la que une el volcán Villa Rica, Quetru-Pillán, Monte Copérnico y una loma andesítica al NW. de Junín. Los Andes del Limay son un sistema de cordones de rumbo NW. á SE., unidos por una cuesta transversal, formando la cumbre de la Cordillera con dirección de N. á S. En la formación de los grandes lagos, ó más exactamente de sus ahondamientos, se atribuye igualmente un papel importante á las acciones tectónicas.

J. VALENTÍN.

Contributions á la Flore de la Terre de Feu. — I. *Observations sur la végétation du canal de Beagle, par* NICOLAS ALBOFF («Revista del Museo de La Plata», tomo VII, pág. 277 á 307, con cuatro láminas, y tiraje aparte, La Plata, 1896).

Como lo indica su título, el interesante artículo publicado por el Dr. Alboff es el primero de la serie de trabajos con que dará cuenta de los resultados botánicos del viaje realizado á principios del corriente año á la Tierra del Fuego y regiones vecinas. Después de indicar las exploraciones anteriores, señala los límites de la flora fueguina y su variabilidad, expresando su sorpresa por no haber hallado muchas plantas generalmente consideradas como comunes, mientras ha encontrado en abundancia otras que se suponen raras y hasta nuevas especies. Traza un cuadro general de aquella vegetación, lo que lo lleva á dar una idea del clima de la isla.

Caracteriza en seguida dos regiones vegetales : la *inferior* ó *de los bosques*, que llega hasta 500 ó 550 metros y la *superior* ó *alpina*, de 500 á 800 metros. En la inferior se distinguen dos formaciones : la forestal que es la más característica, y la de las turberas.

La regióu forestal está formada esencialmente por el haya siempre verde, el haya antártica y el *Drimys Winteri*.

En las turberas verdaderas abundan los *Sphagnum*, la *Azorella lycopodioides* y pies aislados de haya enana.

La formación análoga de los *balsam-bogs*, también muy característica,se distingue por la ausencia de *Sphagnum* y podría llamarse *turbera seca*.

La asociación de plantas que existe en la costa y en particular sobre las rocas de la misma,puede considerarse como una *formación litoral*.

Al terminar su estudio de la región forestal indica el autor que los bosques, una vez destruidos, no se renuevan por sí mismos y abandonan el sitio á nuevas formaciones. Es una observación que deben tener en cuenta el gobierno y los explotadores de los bosques fueguinos.

En cuanto á la región alpina es poco extensa y característica,presentando analogías con la formación de las turberas y de los *balsam-bogs*. Las plantas son generalmente de pequeña talla y sus flores poco vistosas.

Pasados los 1000 metros desaparece la vegetación y sólo crece un liquen negro verdoso, *Usnea melaxantha*, que también se halla en la costa.

Como la región alpina se confunde casi en sus caracteres con la formación de las turberas, resulta que las formaciones principales son sólo dos: la de los bosques y la de las turberas.

A este artículo debe seguir en breve una enumeración que contendrá 200 y tantas especies de Fanerógamas y Criptógamas vasculares, entre ellas un 5 °/₀ de nuevas especies ó variedades. Los Criptógamas inferiores recogidos en la excursión han sido enviadas á especialistas europeos para su exacta determinación.

MOVIMIENTO SOCIAL

NOVIEMBRE

El Dr. Juan J. J. Kyle. — Suscrita por el número de socios reglamentario, ha sido presentada á la Junta Directiva una nota proponiendo se nombre Socio Honorario de la Sociedad Científica Argentina al doctor Juan J. J. Kyle.

La Junta Directiva ha resuelto apoyar esta propuesta y elevarla oportunamente á la consideración de la Asamblea, á la que corresponde en definitiva la designación.

Son bien conocidos, para que sea necesario insistir en su enumeración, los servicios prestados por el doctor Kyle á la República Argentina, su patria adoptiva, como catedrático en el Colegio Nacional de la Capital y en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, como Director Químico de la Casa de Moneda, como asesor del Gobierno ó de particulares en las materias de su competencia, etc.

En los campos de batalla de la guerra del Paraguay y de nuestras contiendas civiles desplegó valerosamente sus bellas cualidades de filántropo al poner su ciencia y abnegación al servicio de los heridos y enfermos.

Siempre ha trabajado con entusiasmo y constancia en favor del progreso de la Sociedad Científica, habiendo desempeñado su presidencia y otros puestos de labor en la Junta Directiva y en la Comisión Redactora de los Anales, que le deben importantes trabajos científicos que han contribuido en gran manera á elevar el nivel de la publicación.

En todas estas ocasiones se reveló su sólida preparación intelectual, su extraordinaria laboriosidad, su claro criterio, la rectitud de sus procederes y la severa conciencia del deber, que forman la base de su carácter.

La Asamblea realizará un acto de justicia al discernirle el más alto honor autorizado por los estatutos.

Congreso Científico. — Por las demoras que ha sufrido la tramitación de la solicitud de fondos presentada por la Sociedad, para llevar á cabo el Congreso Científico, resulta muy breve el plazo anteriormente fijado hasta Julio

próximo, para el conveniente reparto de las invitaciones y preparación de los trabajos que hayan de presentarse.

En consecuencia, la Junta Directiva ha resuelto consultar á la Asamblea sobre la conveniencia de postergar la fecha de la celebración del Congreso.

Esto tendría la ventaja de poder elegir una época en la cual fuese transitable la Cordillera, lo que facilitaría la concurrencia de delegados y adherentes de la Repúblicas del Pacífico, pues la vía terrestre es la más rápida y económica, en particular con las rebajas concedidas de que nos ocupamos más adelante.

Como la actual Junta Directiva termina su mandato en Julio de 1897, la postergación implica el nombramiento de un Comité de Organización y de ello deberá también ocuparse la Asamblea, la cual será convocada, una vez que el Congreso Nacional haya votado los fondos solicitados.

Rebajas en los pasajes de los adherentes al Congreso. — La circular pasada á las empresas de transportes solicitando rebajas en los pasajes de los adherentes al Congreso, ha tenido excelente resultado como era de esperarse.

Damos á continuación las rebajas concedidas:

Ferrocarril Oeste Buenos Aires, Ferrocarril del Sud y Ferrocarril de Buenos Aires al Pacífico: boleto simple para la venida, más el 25 °/o del pasaje para el regreso.

Ferrocarril Gran Oeste Argentino: 25 °/o de rebaja sobre sus tarifas ordinarias.

Compañía Nacional de Transportes, Expreso Villalonga: 50 °/o de rebaja en sus servicios propios.

Compañía de Navegación de Esteban D. Risso: 10 °/o de rebaja en el boleto de da y vuelta, válido por 90 días.

Los agentes de las compañías de navegación trasatlántica han contestado que no están facultados para acordar rebajas, pero que se han dirigido á sus directorios respectivos y esperan que éstos darán facilidades á los señores delegados y adherentes.

Puede verse que la vía terrestre á Chile y al Pacífico tiene rebajas de consideración en todo su trayecto, debiendo mencionarse en particular el Expreso Villalonga que cobra sólo la mitad de sus precios habituales.

Oportunamente se recabarán ventajas para el alojamiento de los señores miembros del Congreso en los principales hoteles de la Capital.

Conferencia del ingeniero Figueroa. — El 13 de Noviembre tuvo lugar ante una numerosa concurrencia, la erudita conferencia del señor Ingeniero Julio B. Figueroa, sobre «El estuario marítimo de Bahía Blanca, su presente y su futuro», que fué suspendida el mes pasado por una desgracia en en la familia de nuestro distinguido consocio.

El Ingeniero Figueroa expuso los resultados de los estudios que le confiara el Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires, presentando detallados planos y croquis en que se hallan anotados con toda minuciosidad los sondajes practicados y las corrientes y bancos del estuario.

Comenzó por dar una idea general del carácter de esa parte de la costa, citando los trabajos anteriores y en particular los de Fitz-Roy en el viaje de la « Beagle ».

Dió útiles indicaciones sobre las mareas, cuyo régimen ha observado muy especialmente, indicando que los navegantes deben aprovechar para penetrar á la bahía el primer cuarto de la marea creciente ó el último de la bajante, para distinguir los bancos que no se aperciben en la marea alta. Los buques de mucho calado necesitan, sin embargo, esperar la pleamar para franquear los puntos de escasa profundidad.

Hizo la crítica del actual muelle y puerto construido por el Ferrocarril del Sud, el cual presenta el inconveniente de formar una especie de península desamparada contra los vientos, donde los buques de mucho calado no pueden atracar facilmente y llenan el muelle sólo tres ó cuatro barcos.
Las dificultades del acceso y de la salida, combinadas con las mareas y los vientos pueden hacer perder un tiempo precioso á las embarcaciones.

Por otra parte, la escasez y mala calidad de agua, los enormes cangrejales sobre los cuales está edificado á todo costo el muelle, nunca harán de él un buen puerto para trasatlánticos, principalmente cuando no puede pensarse en establecer en él elevadores de granos, embarcaderos de hacienda, depósitos de carbón, etc.

El Ferrocarril del Sud se preocupa de aumentar la profundidad del canal de acceso, pero con todo, el puerto actual no será la solución definitiva, y puede sólo servir para el cabotaje.

Pasó luego á considerar el proyecto del ingeniero Waldorpp y demostró que participaba de muchos de los inconvenientes ya señalados, en particular por la dificultad de acceso, dadas las condiciones del estuario y el carácter de la costa.

Hizo luego resaltar las ventajas de la rada del puerto Belgrano, donde se dispone de una profundidad de 20 metros en una inmensa superficie. Las costas más firmes y elevadas, sin el vasto cangrejal de las partes interiores, permitirían el desarrollo de una población porteña y el cómodo establecimiento de todas las instalaciones anexas y complementarias de un gran puerto.

La facilidad de aprovisionarlo con excelente agua de infiltración de la loma de los Paraguayos, como lo ha demostrado nuestro consocio el ingeniero Eduardo Aguirre (1), debe también tenerse muy en cuenta.

Precisamente á Puerto Belgrano se refería Fitz-Roy al afirmar que Bahía Blanca es el único estuario marítimo de las costas atlánticas de Buenos Aires.

Bahía Blanca, dotada de un gran puerto, llegará á ser el emporio del comercio austral de la República, pues ya concurren á ella cuatro vías férreas que la ponen en comunicación con el resto de la provincia de Buenos Aires, la Capital Federal y toda la República, la Pampa y bien pronto con el Neuquen y Chile.

Se desarrollaría así vigorosamente la población y el comercio en Bahía Blanca, cuyo progreso encuentra hoy día grandes obstáculos en los defectos de su puerto actual y muy particularmente en la insalubridad del agua y en su escasez, que no permite los cultivos de vegetales alimenticios.

El ingeniero Figueroa fué muy aplaudido al terminar su disertación.

Elección de Vice-Presidente. — En la misma Asamblea del 13

(1) Aguirre, E., *Pozos artesianos y provisión de agua en el Puerto de Bahía Blanca*, Anales de la Soc. Cient. Arg., tomo XXXI, pág. 177 á 188, 1891.

de Noviembre fué elegido Vice-Presidente 2°, para el XXV período administrativo el ingeniero Alberto de Arteaga,en reemplazo del ingeniero Sagastume, que renunció por no serle posible concurrir á los sesiones de la Junta Directiva.

Viaje científico. — El 10 de Noviembre partió para el interior de la República, nuestro Vice-Presidente 1°, señor Juan B. Ambrosetti, con el propósito de realizar una excursión de estudio en el valle Calchaquí.

La Junta Directiva, al concederle licencia para ausentarse de la capital, resolvió nombrarlo representante de la Sociedad ante las corporaciones y personalidades científicas de los puntos que recorra, á fin de extender la esfera de acción de la Sociedad Científica.

Biblioteca. — El Socio Honorario doctor Carlos Berg ha donado una colección de sus notables artículos aparecidos en los *Anales del Museo Nacional*, tomos IV y V, correspondientes á 1895 y 1896.

Nuestro consocio el doctor Marcial R. Candioti ha enriquecido la Biblioteca con las obras siguientes :

BOCQUET, M. J. A., *Eléments de Construction des Machines*, París, 1882.

BOUILLON, A., *Principes de perspective linéaire*, Paris, 1873, texto y atlas.

DUMOND, ARISTIDE, *Les Eaux de Lyon et de Paris*, París, 1862.

PLANAT, PAUL, *Cours de Construction civile*, París, 1882, 3 volúmenes.

PRUD'HOMME, L., *Cours de Construction*, París, 1883, 2 volúmenes.

PUTZEYS, FELIX, *L'Hygiène dans la Construction des habitations privées*, Bruxelles, 1882.

SOIL, EUGÈNE, *Recherches sur les anciennes porcelaines de Tournay*, París, 1883.

Reseña de la obra del Canal de Urgel, Barcelona, 1861.

Nomenclature des Bureaux Télégraphiques, Berne, 1891.

La Librería Politécnica de Baudry y Cia., de París, ha enviado un ejemplar de la obra *Les Tramways Electriques* par HENRI MARÉCHAL, París, 1896.

El doctor Valentín Balbín ha obsequiado generosamente varios ejemplares de las importante obras siguientes por él publicadas :

Elementos de Cálculo de los Cuaterniones, Buenos Aires, 1887.

Elementos de Estática Gráfica por J. SCHLOTKE (traducido del alemán por V. Balbín), Buenos Aires, 1888.

Método de los Cuadrados Mínimos por MANSFIELD MERRIMAN (traducido del inglés por V. Balbín), Buenos Aires, 1889.

Tratado de Estereometría Genética, Buenos Aires, 1894.

Geometría plana moderna por G. RICHARDSON y A. S. RAMSEY (traducida del inglés por V. Balbín), Buenos Aires, 1894.

Varias noticias. — El Ministerio del Interior ha pasado á informe de la Sociedad el expediente número 3866, letra O, que se refiere á un pedido de patente de invención para una máquina de matar hormigas.

Han sido designados para estudiar el asunto los señores ingenieros Eduardo Aguirre, Carlos D. Duncan y Tomás A. Chueca.

Se ha aceptado el canje con la *Revista Mensual del Paraguay*.

Visto el desarrollo de las instituciones militares en el país, la J. D, se preocupa de formar una pequeña biblioteca de obras militares.

El Gran Museo de Historia Natural de Central Park (Nueva York), ha solicitado el envío de una colección completa de los Anales ofreciendo en canje numerosas é importantes publicaciones.

El canje fué concedido.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO CUADRAGÉSIMO SEGUNDO

MISCELANEA



LISTA DE LOS SOCIOS

HONORARIOS

Dr. German Burmeister †.—Dr. Benjamin A. Gould.—Dr. R. A. Philippi.—Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Cárlos Berg.

CORRESPONSALES

Arteaga Rodolfo de..........	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Brackebusch, Luis...........	Córdoba.
Carvalho José Cárlos..........	Rio Janeiro.
Cordeiro, Luciano	Lisboa.
Lafone Quevedo, Samuel A...	Catamarca.
Netto, Ladislao.............	Rio Janeiro.
Paterno, Manuel...........	Palermo (It.).
Reid, Walter F	Lóndres.

CAPITAL

Aberg, Enrique.
Acevedo Ramos, R. de
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Albert, Francisco.
Alric, Francisco.
Alsina, Augusto.
Amadeo, Alejandro M.
Amoretti, E. (hijo).
Anasagasti, Federico.
Anasagasti, Ireneo.
Ambrosetti, Juan B.
Aranzadi, Gerardo.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustin.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arnaldi, Juan B.
Arteaga, Alberto de
Aubone, Cárlos.
Avila, Delfin.

Bacigalupo, Andres
Bacciarini, Euranio.
Bagneres, Venancio
Bahia, Manuel B.
Baigorría, Raimundo.
Balbin, Valentin.
Bancalari, Enrique.
Bancalari, Juan.
Barbagelata, Agustin
Barabino, Santiago E.
Barilari, Mariano S.
Barra Cárlos, de la.
Barzi, Federico
Basarte, Rómulo E.
Battilana Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Becher, Eduardo.
Belgrano, Joaquin M.
Belsunce, Esteban
Beltrami, Federico
Benavidez, Roque F.
Benoit, Pedro.
Bergada, Hector.
Berro Madero, Miguel
Beron de Astrada, M.
Biraben, Federico.
Blanco, Ramon C
Brian, Santiago
Bosque y Reyes, F.
Boriano, Manuel R.

Bugni Félix.
Bunge, Cárlos
Buschiazzo, Cárlos.
Buschiazzo, Francisco.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Bustos, Alfredo H.

Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Campo, Cristobal del
Campos Urquiza, J.
Candiani, Emilio.
Candioti, Marcial R. de
Canale, Humberto.
Canovi, Arturo
Cano, Roberto.
Cantilo, Jose L.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Carbone, Augustin P.
Cardoso, Mariano J.
Caride, Estéban S.
Carmona, Enrique.
Carreras, José M. de las
Carrique, Domingo
Carrizo, Ramón
Carvalho, Antonio J.
Casafhust, Carlos.
Casal Carranza, Roque.
Casullo, Claudio.
Castellanos, Cárlos T.
Castex, Eduardo
Castro, Vicente.
Castelhun, Ernesto.
Cerri, César.
Cilley, Luis P.
Chanourdie, Enrique.
Chiocci Icilio.
Chueca, Tomás A.
Claypole, Alejandro G.
Clérici, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo
Collet, Carlos.
Coll, Ventura G.
Cominges, Juan de.
Constantino, Vicente P.
Correa, Gonzalo.
Córdoba Félix
Cornejo, Nolasco F.
Corvalan Manuel S.
Coronell, J. M.

Coronel, Manuel.
Coronel Policarpo.
Coquet, Indalecio.
Costa, Jaime R.
Corti, José S.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Victor.
Cuadros, Carlos S
Curutchet, Luis.
Damianovich, E.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Davila, Bonifacio.
Davel, Manuel.
Dawney, Cárlos.
Dellepiane, Luis J.
Demaria, Enrique.
Devoto, Juan C.
Devoto, Luis H.
Diaz, Adolfo M.
Diaz, Pacifico.
Dillon Justo, R.
Dominguez, Enrique
Doncel, Juan A.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Dubourcq, Herman.
Durrieu, Mauricio
Duhart, Martin.
Duffy, Ricardo.
Duncan, Cárlos D.
Dufaur, Estevan F
Durañona, Lucio
Echagüe, Cárlos.
Elguera, Eduardo.
Elía, Nicanor A. de
Escobar, Justo V.
Estrada, Miguel.
Escudero, Petronilo.
Espinosa, Adrian.
Etcheverry, Angel
Escurra, Pedro
Ezquer, Octavio A.
Fasiolo, Rodolfo I.
Fernandez, Daniel.
Fernandez, Ladislao M.
Fernandez, Alberto J.
Fernandez, Pastor.
Fernandez V., Edo.
Ferrari Rómulo.
Ferrari, Santiago.

Ferrari, Ricardo.
Fierro, Eduardo.
Figueroa, Julio B.
Firmat, Ignacio.
Fleming, Santiago.
Friedel Alfredo.
Forgues, Eduardo.
Foster, Alejandro.
Fox, Eduardo
Frugone, José V.
Fuente, Juan de la.

Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, José L.
Gallino, Adolfo.
Gallo, Alberto
Gallo, Delfin
Gallo, Juan C.
Garay, Jose de
Garcia, Aparicio B.
García Herrera, Luis
Garino, Julio.
Gastaldi, Juan F.
Gentilini, Pascual.
Genta, Pedro.
Ghigliazza, Sebastian.
Giardelli, José.
Giagnone, Bartolomé.
Gioachini, Arriodonte.
Gilardon, Luis.
Gimenez, Joaquin.
Gimenez, Eusebio E.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girondo, Juan.
Gomez, Fortunato.
Gomez Molina Federico
Gomez, Horacio M.
Gonzalez, Arturo.
Gonzalez, Agustin.
Gonzalez del Solar, M.
Gonzalez Roura, T.
Gorbea, Julio
Gramondo, Ernesto.
Gradin, Cárlos.
Gregorina, Juan
Guerric José P. de
Gueva [illegible]berto.
Guid [illegible]
Gu[illegible]
G[illegible]

Bainard, Jorge.
Herrera Vegas, Rafael.
Herrera, Nicolas M.
Henry, Julio
Hicken, Cristobal.
Holmberg, Eduardo L.
Huergo, Luis A
Huergo, Luis A. (hijo).
Hughes, Miguel.

Ibarguren, Antonino
Igoa, Juan M.
Inurrigarro, José M. T.
Iriarte, Juan
Irigoyen, Guillermo
Isnardi, Vicente.
Iturbe, Miguel.
Iturbe, Atanasio.

Jaeschke, Victor J.
Jauregui, Nicolás.
Juni, Antonio.

Krause, Otto.
Kyle, Juan J. J.
Klein, Herman

Labarthe, Julio.
Lacroze, Pedro.
Lafferriere, Arturo.
Lagos, Bismark.
Langdon, Juan A.
Lancelle, Alfonso.
Lanús, Juan. C.
Larregui, José
Larguía, Carlos.
Latzina, Eduardo.
Lavalle, Francisco.
Lavalle C., Cárlos.
Lazo, Anselmo.
Lebrero, Artemio.
Leconte, Ricardo.
Leiva, Saturnino.
Leonardis, Leonardo
Leon, Rafael.
Lehmann, Guillermo.
Lehemann, Rodolfo.
Lizurume, Teodoro.
Limendoux, Emilio.
Lista, Ramon.
Lopez Saubidet, P.
Lopez Saubidet, R.
Lopez, Vicente F.
Llosa, Alejandro.
Lucero, Apolinario.
Lugones, Arturo.
Lugones Velasco, S^dor.
Luro, Rufino.
Ludwig, Cárlos.
Lynch, Enrique.

Machado, Angel.
Madrid, Enrique de
Malere, Pedro.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Mandino, Oscar A.
Mantel, Luis.
Marti, Ricardo.
Marin, Placido.

Marcet, José A.
Martinez de Hoz, F.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Massini, Miguel.
Maza, Fidol.
Maza, Benedicto.
Maza, Juan.
Matienzo, Emilio.
Mattos, Manuel E. de.
Maupas, Ernesto.
Medina, Jose A.
Mendez, Teófilo F.
Mercau, Agustin.
Mezquita, Salvador.
Mignaqui, Luis P.
Mitre, Luis.
Mohr, Alejandro.
Molina, Waldino
Molino Torres, A.
Mon, Josué R.
Montes, Juan A.
Morales, Cárlos Maria.
Moreno, Manuel.
Mormes, Andrés
Moron, Ventura.
Moyano, Cárlos M.
Mugica, Adolfo.

Naon, Alberto
Navarro Viola, Jorge.
Negrotto, Guillermo.
Newton, Nicanor R.
Niebuhr, Adolfo.
Noceti, Domingo.
Noceti, Gregorio.
Noceti, Adolfo.
Nogués, Pablo.
Nougues, Luis F.

Ocampo, Manuel S.
Ochoa, Arturo.
Ochoa, Juan M.
O'Donell, Alberto C.
Orfila, Alfredo
Ortiz de Rosas, A.
Olazabal, Alejandro M.
Olivera, Cárlos C.
Olivera Molina, E.
Olmos, Miguel.
Ordoñez, Manuel.
Orzabal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Alberto.
Otamendi, Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Outes, Felix.

Padilla, Isaias.
Padilla, Emilio H. de
Palacios, Alberto.
Palacio, Emilio.
Pâquet, Cárlos.
Pascali, Justo.
Pasalacqua, Juan V.
Pawlowsky, Aaron.
Pellegrini, Enrique

Pelizza, José.
Peluffo, Domingo
Pereyra, Horacio.
Pereyra, Manuel.
Perez, Federico C.
Piccardo, Tomas J.
Philip, Adrian.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Piaggio, Pedro.
Pirán Basualdo, A.
Pigretti, Adolfo.
Pirovano, Juan.
Puig, Juan de la Cruz
Popolizio, José
Puiggari, Pio.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.

Quadri, Juan B.
Quercia, Tulio.
Quintana, Antonio.
Quiroga, Atanasio.
Quiroga, Ciro.

Ramallo, Carlos.
Ramos Mejia, Ildefonso
Rebora, Juan.
Recalde, Felipe.
Real de Azúa, Cárlos
Riglos, Martiniano.
Rigoli, Leopoldo.
Rivara, Juan
Rodriguez, Andrés E.
Rodriguez, Luis C.
Rodriguez, Miguel.
Rodriguez Larreta, E.
Rodriguez Larreta, C.
Rodriguez Gonzalez, G.
Rodriguez de la Torre, C.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Estanislao.
Rojas, Félix.
Romero, Armando.
Romero, Cárlos L.
Romero, Luis C.
Romero Julian.
Rosetti, Emilio.
Rospide, Juan.
Ruiz Huidobro, Luis
Ruiz, Hermógenes.
Ruiz de los Llanos, C.
Ruiz, Nicolas
Rufrancos, Ceferino.

Sagasta, Eduardo.
Sagastume, Demetrio.
Sagastume, José. M.
Saguier, Pedro.
Salas, Carlos
Salas, Estanislao.
Salas, Julio S.
Salvá, J. M.
Sanchez, Emilio J.
Sanglas, Rodolfo.
Santillan, Santiago P.
Sauze, Eduardo.
Senillosa, Jose A.

Sarrabayrouse, E.
Saralegui, Luis.
Sarhy José. V.
Sarhy, Juan F.
Scarpa, José.
Schneidewind, Alberto.
Schickendantz, Emilio.
Schröder, Enrique.
Seeber, Enrique.
Seguí, Francisco.
Selstrang, Arturo.
Seurot, Edmundo.
Seré, Juan B.
Schrew, Arturo E.
Schaw, Cárlos E.
Suarez Estevez, José.
Sugasti, Manuel.
Silveyra, Luis.
Silva, Angel.
Silveyra, Luis (hijo)
Simonazzi, Guillermo.
Simpson, Federico.
Siri, Juan M.
Sirven, Joaquin
Solá, Juan E.
Soldani, Juan A.
Solveyra, Mariano
Spinola, Nicolas
Stavelius, Federico.
Stegman, Cárlos.

Taboada, Miguel A.
Taurel, Luis F.
Terrero, Federico.
Tessi, Sebastian T.
Thedy, Héctor.
Tornú, Enrique
Torino, Desiderio.
Thompson, Valentin.
Travers, Cárlos.
Treglia, Horacio.
Trelles, Francisco M.
Tresseens, Jose A.

Unanue, Ignacio.

Valerga, Oronte A.
Valentin, Juan.
Valle, Pastor del.
Varela Rufino (hijo)
Vazquez, Pedro
Videla, Baldomero
Villegas, Belisario
Vincent, Pedro

Wauters, Carlos.
Weiner, Ludovico.
White, Guillermo.
Wheller, Guillermo.
Williams, Orlando E.

Zamudio, Eugenio.
Zabala, Cárlos.
Zaldarriaga, Gustavo
Zavalia, Salustiano.
Zeballos, Estanislao S.
Zelada, Jose.
Zimmermann, Juan C.
Zuberbühler, Carlos E.
Zunino, Enrique.

